Aus dem Institut für Röntgenologie und physikalische Therapie
der Universität München
Vorstand: Professor Dr. med. S. Boehm.

Über Verfahren zur Verbesserung der Ergebnisse der intravenösen Urographie.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin

verfaßt und einer

Hohen medizinischen Fakultät

der Ludwig-Maximilians-Universität-München

vorgelegt von

Rudolf Heidester

aus Dingolfing.

München
1938.

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität München.

Referent: Prof. Dr. med. G. Boehm.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Meinen Eltern in Dankbarkeit gewidmet.

Inhaltsverzeichnis.

I. Literaturteil:

A. Technik.

B. Verwendung der intravenösen Pyelographie als Funktionsprüfung der Niere.

C. Ausscheidungsverhältnisse bei pathologischen Zuständen des Uropoetischen Apparates
und die Beeinflussung der Ausscheidung durch das autonome Nerven-System.

II. Praktischer Teil:

A. Übersichtlichkeit und Vollständigkeit bei den Aufnahmen zu verschiedenen Zeitpunkten nach der Injektion. (Mit Tabelle).

B. Ursachen verspäteter Ausscheidung und ihr Einfluß auf die diagnostische Auswertbarkeit der ersten Aufnahme. (Mit Tabelle).

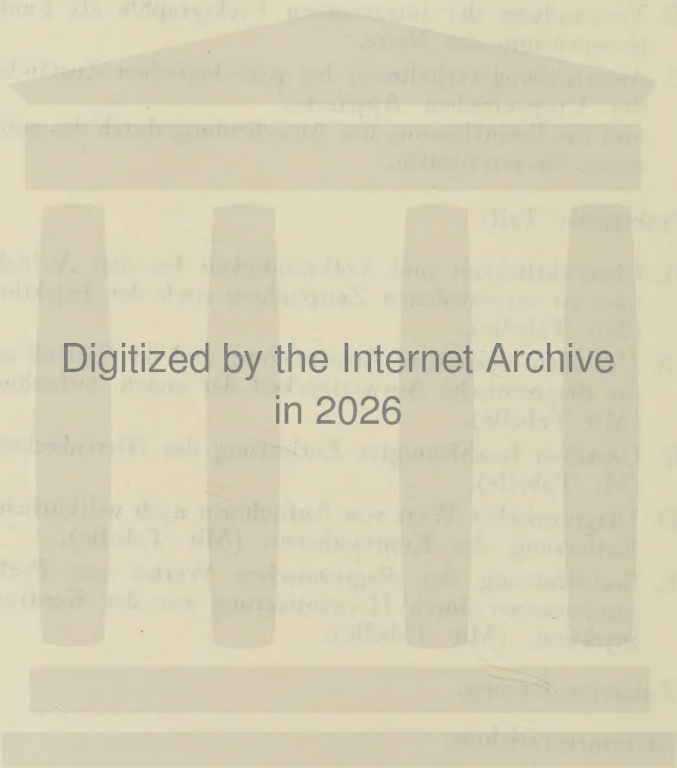
C. Ursachen beschleunigter Entleerung des Nierenbeckens. (M. Tabelle).

D. Diagnostischer Wert von Aufnahmen nach willkürlicher Entleerung des Kontrastharns. (Mit Tabelle).

E. Beeinflussung des diagnostischen Wertes von Pyelogrammserien durch Harnentleerung vor der Kontrastinjektion. (Mit Tabelle).

III. Zusammenfassung.

IV. Literaturverzeichnis.



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41554005_0149

I. Literaturteil:

A. Technik.

Die gesamte Urologie, die heute als außerordentlich weit ausgebautes Spezialfach imstande ist, die Lebensaufgabe eines Arztes zu bilden, gründet sich auf die Erfindung des Cystoskops im vorigen Jahrhundert.

Nachdem Nietze ein Instrument angegeben hatte, mit dem er imstande war, das Blaseninnere zu beleuchten, war es Brenner 1888 möglich, den Ureterkatheter anzugeben. Aber erst die Fortschritte der Technik, vor allem der chemischen Industrie und der Röntgenkunde ermöglichten die Darstellung des Nierenbeckens auf dem Röntgenbilde. Von grundlegender Bedeutung war es, als auf dem 38. Kongreß der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie am 14. April 1909 Völcker ein von ihm und Lichtenberg ausgearbeitetes Verfahren zur Darstellung des Nierenbeckens bekannt gab und zwar durch Einbringung einer Kontrastsubstanz — 2 prozentiges Collargol — in das Nierenbecken mittels Ureterenkatheter. 1919 gab Prätorius das erste Jodpräparat an — das Pyelon — (Jodsilber). Seit der Zeit werden immer Jodverbindungen benützt.

Lehmann stellte dann Versuche mit kristalloiden Lösungen der K- und Na Salze des Jods und Broms an und zwar wurden diese Lösungen bereits intravenös appliziert. Roseno kombinierte Jodnatrium mit Harnstoff zur Beschleunigung der Ausscheidung. 1929 berichteten Swik und Lichtenberg, daß es gelungen sei, durch intravenöse Injektion von Uroselektan (Na Salz der Oxojodpyridinessigsäure) gute Bilder zu erzielen. Zu gleicher Zeit gab Roseno das Pyelognost an. Bei beiden bestand die Gefahr der Jodintoxikation durch das nicht genügend fest gebundene Jod. Auch war die große Menge notwendigen Lösungswassers unangenehm. Die perorale und rektale Applikation mit diesen Mitteln (Köhler) war kein Erfolg. Bei der 54. Tagung der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie 1929 kündigte Bronner ein neues Kontrastmittel der I.G.F. an, ein Natriumsalz der Jodmethansulfosäure mit dem Namen Abrodil. Es wurde von Ossenbeck und Tietze in den wissenschaftlichen Laboratorien der I.G.F. hergestellt.

Von den I.G.F. wurde 1932 ein neues Mittel in den Handel gebracht, das Perabrodil. Es ist das 3,5 Dijod 4 pyridon-N-essig-

saure Diäthanolamin. Es enthält 51,8% festgebundenes Jod. Die Substanz ist beim Kochen in wässriger Lösung sehr stabil. Sie hat den Vorteil, daß eine viel geringere Menge (20 ccm) injiziert werden kann um gute Bilder zu erzielen als etwa bei Abrodil, bei dem 40—50 ccm einer 40 prozentigen Lösung, event. bis zu 70 und 80 ccm einverleibt werden. Nebenwirkungen sind sehr gering, höchstens ein gewisses Hitzegefühl, das sich während der Injektion zeigt, aber bald wieder verschwindet (Nissel). Das ist darauf zurückzuführen, daß es in viel weniger hypertonischer Lösung verabreicht werden kann als Abrodil und Uroselektan. Von letzterem enthalten 20 ccm 15 g Substanz, Perabrodil nur 7 g.

Die gute Verträglichkeit geht aus einem Tierversuch hervor. Einem Kaninchen von ca. 2 kg Gewicht kann 20 ccm der 35 prozentigen Perabrodillösung, also die ganze für den Menschen bestimmte Dosis verabreicht werden ohne daß außer vorübergehender Bewegungsunlust Störungen des Allgemeinbefindens zur Beobachtung kommen. Aber auch noch größere Dosen werden von Katzen und Kaninchen ohne weiteres vertragen. Auch am narkotisierten Tier lassen sich weit größere Mengen als die Anwendungsdosis am Menschen beträgt, ohne Wirkung auf Kreislauf und Atmung verabreichen.

Für das Zustandekommen eines guten intravenösen Bildes ist nach Perlmann eine individuelle Handhabung der Methode Voraussetzung. Außerdem sind zu berücksichtigen:

1. Die endogenen Faktoren, wie Funktionstüchtigkeit des Nierengewebes, der funktionelle Zustand des Nierenbeckens und des Ureters und die normale oder pathologische Form der ableitenden Harnwege.
2. Die rein technischen Momente, wie Vorbereitung des Patienten, Menge und Konzentration des Stoffes, Zeit der Aufnahme und Technik der Aufnahme.

Von letzteren soll jetzt die Rede sein. Vorerst sei noch erwähnt, wie Lichtenberg die Indikation zur „Ausscheidungs-Pyelographie“ (Lichtenberg) gab.

1. Bei Fällen, in welchen aus anatomisch-pathologischen und technischen Gründen die Cystoskopie, der Harnleiterkatheterismus und die instrumentelle Pyelographie nicht ausgeführt werden können.
2. In allen Fällen von Harnleiterverschluß.
3. In Fällen, in denen die instrumentelle Pyelographie nur mit Risiko für den Patienten ausgeführt werden kann.

Über die Frage der Kontraindikation der i. v. Pyelographie besteht keine Einigkeit.

Payne sagt, die einzige Kontraindikation sei eine akute Infektionskrankheit.

Nach Herbst Robert sind die Kontraindikationen: Jodidiosynkrasie, Idiosynkrasie gegen Pyridiumfarben (bei Perabrodil), Niereninsuffizienz, Hyperthyreosen, akute Nephritis und Herzdekompensation.

Nach Asti gibt es keine Kontraindikationen. Er gibt an, selbst bei schwerst Kranken die Methode ohne Schaden angewendet zu haben.

Teschendorf mahnt zur Vorsicht bei Schrumpfniere und Prostatahypertrophie mit starker N Retention.

Im allgemeinen wird man als Kontraindikation ansehen: Schwerste Ausscheidungsinsuffizienz.

Schwere Allgemeinerkrankung mit Nierenschäden, konstitutionelle Minderwertigkeit und Jodüberempfindlichkeit bedürfen besonderer Berücksichtigung.

Zur Frage der Vorbereitung wurden von sehr vielen Seiten Vorschläge gemacht.

Loepp gibt keinerlei Abführmittel, aber leichte Kost und am Tage vor der Aufnahme von sachkundiger Hand morgens und abends hohe Reinigungseingüsse. Ebenso am Morgen des Untersuchungstages.

Bors gibt 7 Std. vor der Aufnahme 300 ccm Malzkaffee und 1 Stunde vorher 25 Trpf. offizinelle H Cl Lösung auf ein Glas Wasser.

Silla entfernt die Darmgase mit Abführmitteln, Adsorbentien, Darmrohr und reichlichem Seifenklystier. Er rät, vor der Inj. eine Leeraufnahme zu machen. Ergibt diese viel Gas, so soll die Pyelographie hinausgeschoben werden.

Es wurden auch Spezialpräparate angegeben, so Metzger das „Luizym“ und Pollak das „Enzypan“, eine Kombination von verschiedenen Verdauungsfermenten, von dem allein er Erfolg zu sehen glaubt.

Frick gab für Kinder den Petrolagar an, weiter Nissel u. a. Nissel geht bei Kindern folgendermaßen vor: 1—3 Tage vor der Aufnahme schlackenarme Kost, dann am Morgen vor dem Aufnahmetag Brustpulver und Rizinusöl. Nach erfolgter Wirkung wird in Abständen von 2—3 St. Tierkohle gegeben.

Stobbaerts empfiehlt den Patienten am Tage vor der Aufnahme in die Anstalt aufzunehmen. Man gibt Aspirin, läßt stark schwitzen und wenig trinken um die Konzentration des Harns zu erhöhen.

Harpin und Reymond sahen die besten Aufnahmen nach der Mahlzeit. Samuel stellte über die von der Industrie (I.G.F.) in den Handel gebrachte 35 prozentige Lösung von Perabrodil Untersuchungen an bezüglich der am besten zu injizierenden Menge und der optimalen Füllungszeit. Er stellte fest, daß in der kurzen Zeit von 30—50 Sek. (bei Abrodil 2—4 Min.) die Gesamtmenge von 18—20 ccm injiziert werden konnte, ohne daß bei einem einzigen Patienten irgendwelche Störungen auftraten. Für die Aufnahme war die beste Zeit 8—16 Min. nach der Injektion.

Vereinzelt war eine frühere Aufnahme notwendig, da die Ausscheidung sehr schnell vor sich ging. Gelegentlich konnte bei verzögerter Ausscheidung durch Aufnahmen 6—8 Std. oder noch später nach der Injektion ein Kontrast beobachtet werden. Es wurden stets zur Diagnosenstellung ausreichende Schattentiefen erzielt.

Nissel kommt nach Erfahrungen an einem großen Material zu folgenden Ergebnissen: Ausscheidungszeit bei funktionstüchtigen Nieren 5—12 Min., bei funktionsgeschädigten entsprechend später. Über die zu injizierende Menge gibt er folgendes an: Bei Kindern

bis zu 1 Jahr	5—7 ccm
bis zu 6 Jahren	6—10 ccm
bis zu 12 Jahren	10—15 ccm
darüber	15—20 ccm

Bei Kindern werden relativ höhere Dosen verwendet als beim Erwachsenen. Bei zu erwartender Funktionsschädigung geht er an die obere Grenze. Viethen gibt an, daß im jungen Kindesalter die Injektion am besten in die Vena jugularis externa erfolgt, nicht in den Sinus longitudinalis. Die besten Nierenparenchymbilder seien unmittelbar nach der Injektion zu erhalten.

Baroni und Benigno geben zur Gabe von Perabrodil noch Diuretica verschiedener Art, wobei eine beschleunigte Ausscheidung erzielt wird (6—9 Min.). Nach Homann beste Füllungszeit 10—12 Min. p. l. Die Angaben über die optimale Füllungszeit sind also ziemlich einheitlich. Es bleibt noch die Möglichkeit durch übermaximales Angebot an Kontrastsubstanz das Bild zu verbessern. Darüber stellten Damm und E. u. K. Junkmann Untersuchungen an. Diese führten zu dem Ergebnis, daß übermaximales Angebot zu keiner Erhöhung der Konzentration im Harn führt.

Pahygay empfiehlt zur besseren Darstellung des Nierenparenchyms reichliche Flüssigkeitszufuhr $1^1/_2$ Std. vor der Injektion.

Samuel gibt an, daß Perabrodil am besten vertragen wird, wenn die Staubinde am Oberarm während der kurzdauernden Injektion liegen bleibt. Auch die Darstellung des Nierenbeckens und der Ureteren ist bei dieser Methode wesentlich besser. Vielleicht hat

die plötzliche Überschwemmung des Blutes nach Abnahme der Stauung eine schnellere und konzentriertere Ausscheidung zur Folge. Die bessere Verträglichkeit ist vielleicht so zu erklären, daß sich die gesamte Kontrastflüssigkeit zunächst verteilt und bis zu einem gewissen Grad verdünnt, um dann in etwas weniger konzentrierter Form als bei direkter intrav. Inj. in den Kreislauf zu gelangen.

Petrignani schlägt vor, die Inj. in Form eines intrav. Tropfeinlaufes v. ca. 20 Min. Dauer aus dem Murphy Apparat zu machen. Das Auswaschen der Vene durch nachträgliches Einlaufenlassen von physiol. Na Cl Lösung verhindert Thrombosenbildung.

Bei Schwangeren wurden bei Anwendung der intrav. Pyelographie vorzeitige Uteruskontraktionen beobachtet. Um diese zu vermeiden, schlägt Lehrmacher vor, die Frauen ins Bett zu legen, den Uterus nicht bereits vor der Inj. durch drastische Abführmittel oder Seifenwassereinläufe zu sensibilisieren, vielmehr langsame Infusion ev. nur die Hälfte der üblichen Menge, und bei Brechreiz Unterbrechung derselben, ev. Pantopooninjektion zu geben.

Da sich die Nierenkelche, das Nierenbecken und der Ureter in ständiger Bewegung — Systole und Diastole — (Lichtenberg) befindet, so fällt je nach dem Zustande, den man bei der Aufnahme nun gerade antrifft, das Röntgenbild aus. Um diese Ungleichmäßigkeit zu vermeiden, wurden verschiedene Methoden angegeben um durch eine Stauung des Harns die Röntgenbilder gleichmäßiger zu erhalten. Diese Unregelmäßigkeit tritt besonders bei normal funktionierenden Nieren mit normalen und hypermobilen Harnwegen auf (Lichtenberg), während ein sogen. Weitstellungsreflex (Fuchs) und dadurch Dauerfüllung des Ureters durch verschiedene Ursachen, wie gefüllte Blase, Zerrung am Beckenboden, Gravidität, Harninfektion eintritt. Wohlers und Kadruka versuchten die Peristaltik mit Atropin, Hypophysin und Pilokarpin zu vermeiden, aber ohne Erfolg.

Ziegler gab zur künstlichen Stauung ein Ureterkompressorium an, einen aufblasbaren Gummiballon, der in der Ileocoecalgegend befestigt wird. Süring modifizierte diese Methode, und zwar nahm er an Stelle des Gummiballons, der einen starken Röntgenschatten wirft, beiderseits schattenfreie Kompressorien aus Lofaschwamm.

Halban glaubt, daß alle bisherigen Mittel zur Kompression, wie Sandsäcke, Kompressorien, Kolpeurynter u.s.w. wohl ihren Zweck erfüllt haben, aber vom Kranken nicht angenehm empfunden würden. Außerdem ließe sich der untere Harnleiterteil nicht immer mit Kompression darstellen. Er gibt eine Zange an, die bei der Frau bis in den Fornix vaginae eingeführt wird. Durch Spreizung der knopfförmig verdickten Enden der Branchen und

Senkung der Griffe sollen die Harnleiter bei Berücksichtigung der Topographie komprimiert werden.

Abowitz gibt folgende Technik an: Kompression des Abdomens durch Gummisack und Manometer; dann Leeraufnahme in Expiration; 5 p. I. Aufnahme nach tiefster Inspiration; eine weitere 30' p. I. in der Atempause; anschließend eine Aufnahme mit Kompression des Ureters nach Entleerung der Blase; unmittelbar nach Entfernung des Kompressors die 5. Aufnahme in aufrechter Stellung mit Kompr.; nach Umhergehen und Stoßbewegung auf den Hacken letzte Aufnahme. Die Ausführung dieses Vorschlages dürfte allerdings an der Kostspieligkeit durch die vielen Aufnahmen scheitern.

Diese Methode der Ureterkompression wird nun von vielen Autoren, die einen besonderen Wert auf die Auswertung der Pyelographie als Funktionsprüfung der Harnwege legen, als unphysiologisch abgelehnt, so vor allem von Lichtenberg, Boeminghaus, Eugen Josef u. a.

Ziegler sagt nun, daß die Kompression nicht nur für perorale und rektale Pyelographie, wo sie als conditio sine qua non gilt, sondern auch für die intravenöse Pyelographie grundsätzlich notwendig sei. Man schaltet die oben erwähnten Zufallsbefunde aus. Außerdem kommt es nicht auf physiologische und patho-physiologische Besonderheiten, sondern auf eine einwandfreie bildliche Wiedergabe an. Dem schließen sich viele Autoren an, wie Abowitz, Halban, Teschendorf, Lubash, Samuel.

Nissel weist darauf hin, daß durch diese Methode die, besonders bei Kindern viel unangenehmere, transvesikale Pyelographie vermieden werden kann. Er geht bei Anwendung von Perabrodil folgendermaßen vor: 2 Min. p. I. Anlegung des Kompressoriums; erste Aufnahme je nach der zu erwartenden Funktion, nach 5—10 Min.; falls diese nicht ausreicht, 15—30 Min. p. I. eine zweite Aufnahme. Das Kompressorium bleibt bis zur zweiten Aufnahme liegen und wird im Falle, daß der untere Teil des Ureters dargestellt werden soll, unmittelbar vor der Aufnahme gelöst. Eine dritte Aufnahme ist nur sehr selten, bei ganz schlechter Nierenfunktion, nötig.

Eine andere Methode zur besseren Füllung der Harnwege wurde von Becker angegeben. Er empfiehlt Beckenhochlagerung zur Erschwerung des Harnabflusses. Nissel lehnt diese Methode nach Prüfung ab. Auch vom theoretischen Standpunkt aus, sei es nicht wahrscheinlich, daß die geringe Höhendifferenz ein solches Abflußhindernis sein soll.

Anders verfährt Lenarduzzi: Der Patient soll in ausgesprochene Lordosestellung gebracht werden, indem man in Höhe der

Crista iliaca ein etwa 20 cm hohes Kissen unterstellt und die unteren Extremitäten streckt. Dadurch soll der Harnleiter komprimiert und hiedurch eine Stauung erzielt werden.

Fuchs wies, wie schon bemerkt, darauf hin, daß der sogen. Weitstellungsreflex auch bei gefüllter Blase zu erzielen sei. Diese Tatsache ist ebenfalls zur Aufnahmetechnik zu verwerten.

Um Lageveränderungen der Nieren bei Pyelographien genau zu präzisieren und in ein zahlenmäßiges Schema zu bringen, benützt Stogow die Pyelographie in wagrechter und senkrechter Lage mit gleichzeitiger Projektion eines Kontrastnetzes aus Metall. Die Bewertung des Röntgenbildes erfolgt dann auf Grund der nach ihrer Größe beständigen Angaben, d. h. der Zellen dieses Netzes.

N. Hirose nimmt nach Messungen an, daß der normale Nierenbeckenschatten bei den ventro-dorsal aufgenommenen Pyelogrammen in einem Viereck erscheint bestehend aus: 2 Horizontalen, durch den obersten Rand des 1. L. W. K. und den untersten Rand des 2. L. W. K., und aus 2 Vertikalen, deren eine von der Mittellinie der W. S. bei Männern 4,0 cm, bei Frauen bis 3,5 cm, die andere bei Männern 9,0 cm, bei Frauen 8,0 cm entfernt ist.

Jeanbreau teilt mit, daß die Pyelographie in Rückenlage bei schmerzhaften Nierenerkrankungen, die nicht auf Stein, Tumor oder Infektion zu beziehen sind, nicht immer genaue Ergebnisse gibt. Er berichtet über einen Fall, wo bei Pyelographie in Rückenlage die rechte Niere nur etwas gesenkt erscheint und keine Ureterknickung und Hydronephrose nachzuweisen ist; bei Aufnahme in aufrechter Stellung war die Niere in die Fossa iliaca gesunken, der Ureter in sich zusammengesackt. Derselbe Autor empfiehlt dann später, 3 Aufnahmen hintereinander zu machen: die erste in horizontaler, die zweite in vertikaler, die dritte in Schräglage, um so den Grad der Beweglichkeit feststellen zu können. Einwandfreie Ergebnisse bei Senkung, Drehung der Niere, Abknickung der Harnleiter gibt uns die vertikale Haltung. Er geht davon aus, daß Schmerzen in der Nierengegend, Nierenkoliken, Schmerzen in der Lumbalgegend am Tag und niemals in der Nacht aufzutreten pflegen. Er führt das auf die veränderten Lageverhältnisse, Knikkung und Drehung des Harnleiters, Drehung der Gefäße und Zerrung der Nerven zurück, Erscheinungen, die im wesentlichen durch die Körperhaltung bedingt werden. Es wurde auch ein besonderer Untersuchungstisch angefertigt, der zu urologischen und gynäkologischen Untersuchungen und Operationen und zur Anfertigung von Röntgenaufnahmen in allen Lagen sich eignet. Der Untersuchungstisch ist durch einen Motor umlegbar und trägt an einem seitlich angebrachten Arm eine strahlen- und hochspannungssichere,

abnehmbare Röntgenröhre. Der besondere Vorteil ist die Möglichkeit der Aufnahmen im Liegen und Stehen.

Die Dynamik des Nierenbeckens und des Ureters, die ja bei der intravenösen Pyelographie im Gegensatz zur transvesikalen so deutlich hervortritt, kann nach dem Vorschlag von Holland durch die Kymographie, die ein lebendiges Bild von der Tätigkeit der oberen Harnwege gibt, besonders gut erfaßt werden. Man kann mit Hilfe der Kymographie, abgesehen von der Tätigkeit des Nierenbeckens und des Harnleiters, den Grad und die Verteilung des Ausschlages der glatten Muskulatur in Millimetern ausmessen und die Bewegungen der Hohlorgane festlegen. Diese Methode schaltet auch Zufallsbefunde, die durch die erwähnten Systolen und Diastolen der Harnwege hervorgerufen werden, ebenso wie die Kompressions- bzw. Stauungsmethoden aus.

Dem gleichen Zweck dient die von Jarré und Crimming angegebene Cinex-Camera. Diese gibt ausgezeichnete Serien-Pyelo-Ureterogramme. Sie ist aber zu teuer um Eingang finden zu können. Eine von Th. Moore angegebene Kasette vermeidet diese Unzweckmäßigkeit und gibt die Möglichkeit innerhalb weniger Sekunden drei scharfe Pyelogramme zu erhalten. Dadurch, daß er die 1. Aufnahme nach tiefer Ausatmung, die 2. am Ende der Einatmung und die 3. am Ende der folgenden Ausatmung erfolgen läßt, bringt er die Nierenbewegung bei der Atmung gut zur Darstellung und erhält zugleich Einblick in die physiologischen Knickungen des oberen Harnleiteranteils, die zuerst Thompson und Rumpus bei tiefer Atmung beobachtet haben.

In stark gefüllten Nierenbecken können schattengebende oder nichtschattengebende Steine übersehen werden. Deshalb schlagen Gütig und Arnold vor, eine zweite Aufnahme nach Abfließen eines Teiles des Kontrastmittels anzuschließen. Weiter soll auch eine Aufnahme in zweiter Projektionsrichtung gemacht werden.

Junker schlägt vor, ähnlich wie bei der Duodenaldiagnostik gezielte Aufnahmen von Nierenbecken und Uretern herzustellen. Wichtig ist, daß die Untersuchung auf einem drehbaren Durchleuchtungstisch vorgenommen wird, da durch die Kopftieflage eine bessere Füllung der Harnwege zu erzielen sei. Die Dynamik der ableitenden Harnwege ist genauer zu beobachten. Besonders wertvoll ist die Feststellung von Stenosenperstaltik des Ureters, welche eine genaue Lokalisation von Steinen oder Spasmen ermöglicht. Campbell schlägt ein Verfahren zur Herstellung plastischer urologischer Bilder vor: Von dem normalen Negativfilm wird ein gleichgroßer Positivfilm angefertigt. Die beiden Filme werden zur Deckung gebracht. Bei der Betrachtung ergeben sich dadurch ausgezeichnete reliefartig anmutende Bilder.

Nachdem Butzengeiger an Stelle der intravenösen Applikation die subcutane Methode mit Abrodil vorgeschlagen hatte, machte Nissel Versuche zur subcutanen Applikation mit Perabrodil. Beim Versuch am Kaninchen wurde Perabrodil ausnahmslos vertragen und resorbiert und sowohl von gesunden wie von geschädigten Nieren (Hydronephrose) in ausreichender Konzentration ausgeschieden. Beim Menschen zeigte zuerst der Selbstversuch, daß die Injektion von 20 ccm einer 30%igen Lösung in zwei Teilen völlig schmerzfrei war (in den linken Unterarm). Die Resorption erfolgte rasch; nach zwei Stunden Weichteiloedem in der Nähe der Depotstelle, das im Lauf von 24 Stunden verschwand. Sonst waren keine Folgen zu bemerken.

Nissel verwendet eine blutisotonische (7,5%ige) Lösung, d. h. er verdünnt die im Handel befindliche 35%ige Lösung mit entspr. Aquadest. und gibt im allgemeinen etwas mehr Stammlösung als zur intravenösen Pyelographie. Er gibt je die Hälfte in beide Oberschenkel oder in beide Brustseiten. Das Optimum der Ausscheidung liegt zwischen 40 und 70 Minuten p. I.

Bei manchen Kindern zeigte sich vorübergehende Temperatursteigerung am Abend. Immer war genügend schnelle und kontrastreiche Ausscheidung festzustellen. Bei den Aufnahmen 30 p. I. reicht die Kontraststärke allerdings nicht an die intravenöse heran. Eine Diagnose war aber doch meist möglich.

Ziegler und Köhler empfehlen die orale Einverleibung von Perabrodil. Diese Methode ist aber praktisch wenig verwendbar und wurde von den Autoren selbst wieder verlassen.

Das im Magen befindliche Kontrastmittel überlagert häufig die Nierengegend in der Projektion. Außerdem sind die Resorptionsverhältnisse des Magens für die geeigneten Präparate offenbar ungünstig.

Köhler gab auch die rektale Applikation von Abrodil an, die bei Erwachsenen gute und zuverlässige Bilder ergibt.

Die Versuche Nissels an Kindern gaben ein etwas unsicheres Ergebnis. Bei kleinen Kindern sind offenbar die Resorptionsverhältnisse im Mastdarm nicht so gleichmäßig wie beim Erwachsenen. Außerdem ist es schwierig zu erreichen, daß die Kinder das Kontrastmittel lang genug im Mastdarm behalten. Bei kleinen Kindern ist also diese Methode nicht anzuwenden. Bei größeren erhielt er zum Teil sehr gute Resultate.

Bei Perabrodil war die Resorption so schlecht, daß eine Darstellung der Harnwege nicht zu erzielen war.

Foa und Bertini halten die Einführung von Perabrodil per os oder per clysma für ungeeignet, weil dies die Harnwege verschattet und die Ausscheidung viel schneller vor sich geht als die

Aufsaugung. Es wurde nun der Versuch gemacht, Perabrodil in das Bauchfell einzuspritzen. Nach gelungenen Versuchen an Kaninchen, wurde das gleiche bei zwei Patienten versucht. Nach Einspritzung von 5 ccm Novokain in das linke untere Abdomen bei rechter Seitenlage des Patienten, spritzten sie mit einer Röhrennadel 250 ccm einer physiologischen 15%igen Perabrodillösung ein. 30' p. I. wurden ebenso gute Bilder wie bei der intravenösen Injektion erzielt. Die Autoren glauben, daß diese Methode in Fällen von Nierentumoren Bedeutung hat; denn sie gestatten die gleichzeitige Untersuchung der Form, der Lage und der Funktion des uropoetischen Systems.

Raffaelli hatte bei rektaler Applikation von Perabrodil gute Resultate. Nach einem Reinigungseinlauf führt er in das Rectum eine kleine Nierensonde ein, mittels deren er 40 ccm Perabrodil und einige Tropfen Opium einspritzte. Die besten Bilder erzielte er eine Stunde p. I.. Er beobachtete keine Störungen. Die Indikation zu diesem Verfahren sei gegeben, wenn der intravenöse Weg aus irgend einem Grund nicht möglich ist.

B. Verwendung der intravenösen Pyelographie als Funktionsprüfung der Niere.

Es ist verständlich, daß man versucht hat, die intravenöse Pyelographie als Funktionsprüfung der Niere zu verwerten. Besonders Lichtenberg tritt dafür ein; er bezeichnet die intravenöse Pyelographie als die rein physiologische, die transvesikale Pyelographie als die rein anatomische Methode.

Es gibt nach Chabanier und Lobo-Onell zwei Kriterien zur Beurteilung der Nierenfunktion:

1. Vergleich der Nierenbeckenschatten und Harnleiterschatten nach Lichtenberg;
2. Vergleich der Momente des Sichtbarwerdens und Verschwindens der Nierenbecken- und Harnleiterschatten nach Ravasini.

Caspar schreibt: „Im allgemeinen kann man sagen, daß das Kontrastmittel bei Schädigungen der Funktion schwächer und später sichtbar wird. Ein ganz geringer Grad der Schädigung kommt nicht zum Ausdruck".

Nach Villa sind die Ausscheidungsveränderungen einer verminderten und veränderten sekretorischen Nierentätigkeit und nicht einem verringerten Vermögen seitens der Niere den Harn zu konzentrieren zuzuschreiben.

Gallizia stellte auf Grund experimenteller Untersuchung fest, daß die Ausscheidungsurographie beim Vergleich mit der Indi-

gocarminprobe und anderen funktionellen Proben gute Resultate ergab.

Bestimmt macht aber die intravenöse Pyelographie die anderen Nierenfunktionsprüfungen nicht überflüssig. So stellte Schwarz fest, daß die Blaustoffprobe keineswegs mit der Kontraststoffausscheidung parallel verläuft, so daß man bei schlechter Blaustoffausscheidung doch sehr gute Pyelogramme erhalten kann. Lichtwitz sagt, daß wir bei den Belastungsproben lediglich eine Funktion der Niere beurteilen und selbst bei Kombination verschiedener Methoden niemals die Gesamtfunktion überblicken können. Eine Niere, die das Vermögen Indigocarmin auszuscheiden verloren hat, braucht noch nicht in ihrer Jodausscheidung behindert zu sein.

Teschendorf hält das Röntgenverfahren zur Beurteilung der Nierenfunktion für gröber als die Farbausscheidung. Ähnlich schreiben Chabanier und Lobo-Onell.

Die Erfahrung hat gezeigt, daß man aus dem Fehlen der Ausscheidung keine zu weit reichenden Schlüsse ziehen darf, und daß man nach Beseitigung oder Heilung ursächlicher, meist mechanischer Momente oft weitgehende Rückbildung von Stauungsdilatationen sehen kann.

Bronner und Schüller glauben nur bei sehr unterschiedlichen Schattentiefen auf Funktionsstörungen der einen Seite schließen zu dürfen, da die Überlagerung mit einer Gas- oder Luftschicht einen kräftigen pyelographischen Schatten beträchtlich abschwächen kann.

Nach Jâki kommt für die Bestimmung der Gesamtfunktion der Niere bei der Ausscheidungsurugraphie außer der Bestimmung der Gesamtausscheidung des Mittels, der Diurese und des spez. Gewichtes, die Untersuchung auf Restjod im Blut in Betracht. Der Blutjodgehalt soll in dem ersten Viertel der 5. Stunde nicht mehr als 7,5 mg % sein. Bei 15 mg % ist eine geschädigte, darüber, eine schlechte Nierenfunktion als bestehend zu betrachten. Das erhöhte Blutrestjod weist schon früh auf die geschädigte Gesamtfunktion hin, früher schon als die Bestimmung von Rest N. und Gefrierpunktserniedrigung.

Schneider will durch Bestimmung der p_H-Kurve des Harns nach intravenöser Pyelographie die Nierenfunktion erkennen.

Hermann und Kraus geben an, daß die zur Beurteilung der Nierenfunktion des Prostatikers gebräuchlichen Laboratoriumsmethoden mehrere Fehlerquellen aufweisen, deren Berücksichtigung eine große Übung und Erfahrung in ihrer Handhabung erfordern. Diese können bis zu einem gewissen Grad durch die Verwendung der Ausscheidungspyelographie als Funktionsprüfung ersetzt werden, die dem weniger Erfahrenen einen besseren Wegweiser zur

prognostischen Beurteilung und operativen Indikationsstellung eines Prostatikers geben, als die Ausscheidungs- und die Retentionsproben.

Nach Fuchs stellt der Nachweis vesikal ausgelöster Veränderungen im Füllungszustand der oberen Harnwege eine Methode zur Prüfung ihrer motorischen Funktion dar. Bei toxisch und anders bedingter Hypotonie fehlen die Schwankungen des Füllungszustandes.

Reimann stellt bei intravenöser Pyelographie mittels Pituitrin eine Motilitätsprüfung des Nierenbeckens und Harnleiters an. Fehlende Entleerung und Verkleinerung ist angeblich stets krankhaft.

Die intravenöse Pyelographie ist also besonders zum Studium jener Fälle geeignet, bei denen es sich darum handelt, den Tonus und die Dynamik der Harnwege zu studieren, wie bei Pyelitis und den kleinen Hydronephrosen.

C. Ausscheidungsverhältnisse bei pathologischen Zuständen des Uropoetischen Apparates und die Beeinflussung der Ausscheidung durch das autonome Nerven-System.

Es ist sicher, daß Ausscheidungsanomalien uns einen diagnostischen Hinweis auf verschiedene Nierenerkrankungen geben.

Nach Olivet ergeben sich 3 Gruppen von Krankheiten, wenn man allein die Bildstärke als Maßstab der Beurteilung verwertet: In der ersten Gruppe ohne Kontrast im Nierenbecken finden sich verschiedene Arten schwerer Nierenschädigung;
in der zweiten Gruppe handelt es sich um ähnliche schwere Erkrankungen, bei denen aber nach 30—45 Min. noch schwache Kontrastschatten zu erkennen sind;
in der dritten Gruppe werden die Fälle von frischen Nierenschädigungen, Fälle von maligner Sklerose usw. zusammengefaßt, die schon nach 15 Min. ein kontrastreiches Bild ergeben, wo man also trotz vorhandener Schädigung keine Abweichung im i. v. Urogramm findet.

Olivet sagt auch, daß ein fehlendes Urogramm noch kein Beweis für eine kranke Niere sei, da auch extra renale Faktoren die Ausscheidung beeinflussen können. Anderseits ist bei vielen Fällen von Glomerulo-nephritis und maligner Sklerose das Urogramm gut, wenn klinisch schon Zeichen schwerer Nierenschädigung nachzuweisen sind. Ähnlich urteilt Asti.

Daher ist die intravenöse Pyelographie nur im Rahmen der übrigen Nierenuntersuchungen als Funktionsprobe zu verwerten.

Olivet führt mit Loepp das Fehlen von Urogrammen bei

gesunden Nieren auf eine Sperre vor dem Eintritt in die Glomeruli, bzw. auf einen Krampf der Papillarmuskeln zurück.

Nach Aberran sind es 16% der Fälle, nach Chabanier und Onell 13%, in denen kranke Nieren besser konzentrieren als gesunde. Dieses Phänomen erklärt Aberran durch die relative Polyurie der gesunden Seite. Insofern kann der Schattenvergleich in Bezug auf die Nierenfunktionstüchtigkeit falsche Resultate geben.

Bei komplettem Ureterverschluß sieht man auf dem Röntgenbild entweder gar keine Kontrastausscheidung oder ein auffallend intensives, zunehmendes Hervortreten des Nierenschattens ohne Darstellung des Nierenbeckens und des Ureters, und zwar rührt das von dem intrapelvinen Druck her, der den Übertritt des Kontrastmittels verhindert (Simon). Tierversuche ergaben eine progressive Abnahme der Ausscheidung, entsprechend der Dauer des Abschlusses. Man kann also beim Menschen annehmen, daß z. B. bei völlig fehlender Kontrastausscheidung der Verschluß schon mehrere Tage alt sein muß. Geringere Kontrastwiedergabe des Nierenschattens und stärkere Füllung des Nierenbeckens und Ureters sprechen für einen inkompletten Verschluß. (Boeminghaus).

Simon behauptet, daß bei nicht dauerndem absoluten Harnleiterverschluß die Niere kräftig ausscheidet. Die Nierenbecken und Ureteren sind erweitert und bis zum Stauungshindernis prall gefüllt, während bei akutem Steinverschluß weder die Harnwege noch der Nierenschatten dargestellt werden, weil es durch den plötzlichen Verschluß und die damit verbundene Zirkulationsstörung zu einer venösen Stauung und Schwellung der Niere kommt. Nach Untersuchung von Gabriel verursacht dies eine Speicherung der Kontrastmittel im Parenchym. Der plötzlich gesteigerte Innendruck hindert die Epithelzellen der Tubuli den vom Blut angebotenen Kontrast aufzunehmen. Dadurch ist die intravenöse Pyelographie für die Darstellung nichtschattengebender Steine von großem Wert, da sie in allen Fällen, in denen das Kontrastmittel in gleich guter Weise von beiden Nieren ausgeschieden wird, einen Ureterstein ausschließen läßt, während bei völligem oder teilweisen Verschluß des Ureters das oben erwähnte Phänomen auftritt. Diese reflektorische Funktionsstörung bewahrt offenbar die Niere vor einer frühzeitigen Hydronephrose.

Im übrigen geben Gütig und Herzog an, daß in stark gefüllten Nierenbecken schattengebende oder nichtschattengebende Steine übersehen werden können. Deshalb ist immer eine zweite Aufnahme nach Abfließen eines Teiles des Kontrastmittels erforderlich. Auch Wells weist auf die Darstellung nichtschattengebender Steine hin. Der Stein wird entweder bemerkbar durch Füllungsdefekt oder das Blasenmittel schlägt sich auf ihm nieder und gibt

einen Schattenring. Solche Steine sind oft einige Stunden p. I. zu beobachten. Nach Göpel können drei Viertel aller nichtschattengebenden Steine zur Darstellung gebracht werden. (Vergl. prakt. Teil!).

Nach Wulff gibt die intravenöse Pyelographie mit größter Wahrscheinlichkeit positive Resultate, wenn sie während des Schmerzanfalles ausgeführt wird. Von insgesamt 136 Nephrolithiasisfällen wurde in 72 Fällen während des Schmerzanfalles die Urographie ausgeführt. 68 Fälle ergaben ein positives, 4 ein negatives Resultat. Dagegen erzielte er bei den 64 anderen Fällen, die bei Schmerzfreiheit urographiert wurden, bei 37 einen positiven, bei 27 einen negativen Röntgenbefund.

Die größere Dichtigkeit des Nierenschattens auf der kranken Seite zeigt eine Konzentration des Kontrastmittels zwischen der Glomeruli und den distalen Enden der Sammelröhrchen an, während das Blut der beiden Nieren die gleiche Konzentration vom Kontrastmittel aufweist (Wesson, Miley, Fulmer).

Bei Glomerulusaffektionen ist die Sichtbarkeit geringer oder sie fehlt. Bei akuten Erkrankungen ist das Fehlen der Darstellung Ausdruck einer event. auch vorübergehenden Blockade. Andere behaupten, die Ausscheidung ginge bei akut eitrigen Nierenerkrankungen so schnell vor sich, daß keine genügende Schattendichte erzielt wird.

Gabriel stellte Versuche mit Kaninchen an. Es ergab sich, daß durch temporäre Ureterkompression die Ausscheidung verzögert wird, daß für normale Darstellung intaktes Nierengewebe und unverändertes Gefäßsystem notwendig ist. Bei Stauungsniere erfolgt Speicherung des Kontrastmittels im Parenchym ohne Darstellung des Nierenbeckens.

Bei der Tuberkulose ist nach Lichtenberg die Schattengebung oft auffallend stark. Er beobachtete auch eine abnorme Speicherung im Parenchym, das bei Tbc. meist stark geschädigt ist. Simon behauptet, daß bei einem einseitigen Tbc.Prozeß das Ausscheidungspyelogramm auf der kranken Seite nicht mehr zustande kommt.

Ebenso beobachtete Minuzzi verspätete bis aufgehobene Ausscheidung. Barcley sah charakteristische Erscheinungen an den Kelchen, wie zipfelförmige Deformierung, Verlängerung und Windung derselben als Frühsymptom der Tbc.

Bei Pyonephrose und infizierten Retentionsgeschwülsten stellt Simon fest, daß trotz der spärlichen Ausscheidung der durch Druckatrophie geschädigten Niere, gute Pyelogramme erhalten werden können, da sich der Kontrast mit dem eitrigen Inhalt der Nieren-

höhle zu einer stark schattengebenden Masse vereinigt. Ebenso sei das bei der Tbc. der Niere zu beobachten.

Tierversuche zeigten, daß die Ausscheidung des Perabrodils größtenteils in den Glomeruli erfolgt. Die Tubuli 1. und 2. Grades scheiden nur in geringem Maße das Kontrastmittel aus.

Ein echter Nierentumor hat nach Jones, Robert und Arens immer Anomalien der Ausscheidung zur Folge, so daß ein normales Urogramm absolut gegen einen retroperitonealen Tumor spricht.

Um die Ausscheidungsverhältnisse eines Kontrastmittels zu studieren muß man sich mit den Einflüssen beschäftigen, die auf die Nierenfunktion einwirken. Eine entscheidende Rolle spielt hier das autonome Nervensystem.

Obwohl weder die alte Ludwig'sche und die Heidenhain'sche Filtrationstheorie, noch die moderne Ausscheidungstheorie Bezug auf die Bedeutung des Nervensystems bei der Tätigkeit der Nieren nehmen, so wissen wir doch, daß diese ebensogroß ist wie etwa beim Herzen oder beim Darm, obgleich alle diese Organe weiter funktionieren können, wenn sie von ihrer Innervation abgeschnitten sind.

Es soll versucht werden die Möglichkeit der Beeinflussung der Nierenfunktion über das autonome Nervensystem auch auf die Ausscheidung von intravenös verabreichten Kontraststoffen anzuwenden, um so auf diesem Wege eine Verbesserung des Kontrastschattens zu erzielen.

Die Niere ist außerordentlich reich mit Nerven versorgt. Der Plexus renalis bezieht seine Fasern aus dem Ganglion coeliacum von den Nerven Splanchnici, vom Grenzstrang und den Nn. Vagi. Weiter ist das Ganglion mesenterium sup. am Plexus renalis beteiligt. Es bestehen auch Verbindungen zum Nebennierenplexus und zum Plexus Aorticus. Einem von unten her an den Nierenhilus herantretenden Ast des Bauchsympathicus soll eine besondere funktionelle Bedeutung zukommen (Jost). Auch der Splanchnicus minor sendet einen direkten Zweig zur Niere (N. renalis post.-Henle). Schließlich besteht eine Anastomose des Plexus renalis mit dem Ganglion mesent. inf. (Ggl. vesico-renale).

Die Vagusbeteiligung ist anatomisch nicht immer nachzuweisen, aber es sind immer indirekte Verbindungen über das Ganglion coeliacum anzunehmen.

Die Wirkung des Vagus auf die Niere ist in der Hauptsache sekretorisch. Die Versuche von Asher und Pearce zeigten bei Vagusreizung deutliche Urinvermehrung. Auch ein qualitativer Unterschied trat ein, nämlich eine Vermehrung der festen Bestandteile. Die durch den Vagus verlaufenden Nervenfasern haben besonders starke Wirkung auf die Chlorausscheidung (Mayer-Bisch und Koennecke).

„Man kann dieser parasympathischen Innervation nicht mehr einfach die sympathische gegenüberstellen und ihren Antagonismus feststellen“ (Ellinger, Hirt), denn man hat in beiden verschiedene Portionen festgestellt, die ganz unterschiedliche Funktionen der Niere bedingen. So stellten Ellinger und Hirt im Vagus zwei Arten von Fasern fest, deren eine die Wasserausscheidung fördert, die andere die gesamte Stickstoffausscheidung hemmt.

Beim Sympathicus kannte man ursprünglich nur die Hemmung der Urinsekretion bei Reizung und die Oligurie bei Durchschneidung desselben (Claude Bernard).

Jost wies aber darauf hin, daß der Splanchnicus keine physiologische Einheit ist. Jetzt nimmt man an, daß nur der Splanchnicus major und ein Teil der zur Niereninnervation gehörenden Bauchsympathicusfasern typisch sympathische Fasern sind, da nur diese mindestens einmal unterbrochen sind.

Der Splanchnicus major regelt die H-Ionen-Konzentration, ohne die Menge zu beeinflussen, fördert Amoniakbildung, die Gesamtsäure- und Phosphatausschwemmung und hemmt die Gesamtstickstoffausscheidung. Die Bauchganglienfasern haben Einfluß auf Urinmenge und ebenfalls auf die Wasserstoffionen-Konzentration, aber in entgegengesetztem Sinne. Sie hemmen die Ammoniakbildung und die Gesamtsäure- und Phosphatausscheidung und fördern in geringem Maße die gesamte Stickstoffausfuhr. Der sogen. Splanchnicus minor (Hirt), der mit dem Splanchnicus major verläuft, regelt Wasser- und Eletrolytausscheidung ohne Beeinflussung der übrigen Fixa.

Wir haben nun die Möglichkeit auf die verschiedenste Weise reflektorisch auf den Tonus des Sympathicus, bezw. Parasympathicus und damit auf die Nierensekretion einzuwirken. Und zwar kommt in Betracht:

1. Übergang sensibler, also wesentlich spinaler Wirkungen auf das vegetative System der Niere;
2. Übergreifen auf die Nierenfasern, wenn andere Teile des vegetativen Systems Änderungen ihrer Funktion erleiden;
3. der sogen. Axonreflex, der rückläufig auf den sonst zentrifugal aufzufassenden veget. Fasern verlaufen soll. (Kommt praktisch nicht in Frage.) (Jungmann.).

Eine Abkühlung der Haut bewirkt eine Hemmung der Nierensekretion, während eine Erwärmung eine Steigerung der Urinsekretion hervorruft. Diese Hemmung kann als reflektorischer Sympathicusreiz aufgefaßt werden, wie der pilomotorische Reflex, der als sogen. Fernwirkung über Rückenmark und Sympaticus zieht. Auch das Adrenalin bewirkt ja eine Kontraction der Arrectores pilorum und

eine Verminderung der Harnmenge (Frey und Bulk). Dieser Reflex konnte in einem Tierversuch sichtbar gemacht werden (Wertheimer). Bei Kälteapplikation auf die Haut eines Versuchstieres trat eine Verkleinerung des Nierenvolumens mit Abnahme des Druckes in der Vene ein. Ebenso verursachte Reizung des Ischiadicusstumpfes oder eines Intercostalnerven eine Verkleinerung der Niere (Cohnheim und Roy). Diese reflektorische Beeinflussung der Niere wäre demnach vorwiegend auf vasomotorischem Wege vor sich gegangen.

Klinische Erfahrungen des täglichen Lebens sprechen allerdings dafür, daß auch eine entgegengesetzte Wirkung bei Hautabkühlung vorkommt, die zu einer vermehrten Absonderung eines hellen Urins führt und häufig mit vermehrtem Harndrang einhergeht.

Es sind spezifisch sensible Nn. proprii der Nierenkapsel (Stöhr jun.) der Mucosa der Blase, des Ureters und des Nierenbeckens nachgewiesen. Durch Reizung dieser Nerven kann eine Vasokonstriktion erfolgen (Fischer). Durch extremen Gefäßspasmus der Nierengefäße tritt die reflektorische Anurie auf. Aufsteigender Ast des Reflexbogens ist der sensible Nerv, absteigender Ast der N. splanchnicus, der durch das Ganglion coeliacum Verbindung mit der contralateralen Seite hat.

Besonders Koennecke und Meyer Bisch machen auf die sensible Reizbarkeit als wichtigen Faktor für die Entstehung der Reflexanurie aufmerksam. Sie zeigten, daß bei hochgradiger Steigerung des Innendruckes der Blase infolge der Schmerzen Oligurie bis zur Anurie auftritt, während eine geringfügige Druckerhöhung sogar Steigerung der Harnausscheidung bewirkt.

Von vielen Autoren wird diese reflektorische Entstehung der Anurie angenommen (Wesson, Miley, Fulwer u. a.) und zwar sei dies ein Reflex, der die Bildung einer Hypdronephrose verhindert.

Der Harnleiter wird innerviert:

1. durch einen vom Pl. renalis zum oberen Teil des Ureters ziehenden Nerv;
2. durch einen vom Sacralganglion zum unteren Ureter ziehenden Nerv;
3. durch je einen Nerv aus dem Plexus hypogastricus inf. und aus dem Plexus vesicalis.

Die Nerven anastomosieren untereinander, sodaß eine fortlaufende Leitung vom Pl. vesicalis bis zum Pl. renalis, also auch von der Blase zur Niere und umgekehrt besteht. Wie sich diese Verflechtung funktionell auswirkt zeigen Untersuchungen von Stern. Er stellte fest, daß die Urinmenge von Einfluß auf die Häufigkeit

der Kontraktionen sei und daß der Ureter hemmenden (Splanchnicus) und beschleunigenden (Vagus) Einflüssen unterliegt, die sich auf die automatischen Kontraktionen aufpflanzen, die nach Theorie Englmanns durch die verstreuten Ganglienzellen im Ureter hervorgerufen werden.

Der Hauptreiz für Bewegung ist nach Alksne der chemische Reiz und die Dehnung der Wand durch den Harn. Pflaumer wies nach, daß beim Hund pralle Füllung der Blase nicht nur Minderung der Harnsekretion, sondern gleichzeitig Vermehrung der Harnsäure hervorruft. Der von Fuchs beschriebene Weitstellungsreflex, der bei Infektion der Harnwege und bei Zerrung am Blasenboden auftritt, zeigt die enge Miteinbeziehung des Ureters. Die Dehnung der Harnleiter, sei sie anatomisch oder funktionell, spielt eine wichtige Rolle für die Ausscheidung (Roseno).

Olivet hat bei Unterbindung der Harnleiter die überraschende Beobachtung gemacht, daß nach Lösung der Unterbindung die zur Prüfung benützten Körper nicht nur in normaler, sondern in verkürzter Zeit ausgeschieden werden.

Die Innervation der Blase ist folgende:

Die zuleitenden Ursprüngsbündel des Plexus vesicalis stammen aus zwei Gebieten:

1. Markhaltige Fasern aus den Sacralnerven (Nn. pelvici-Langley), die als Rami comm. albi aufzufassen sind, deren Ganglienzellen und Rami comm. grisei im Plexus vesicalis liegen. Sie stellen die parasympathischen Fasern dar, deren Reizung Entleerung und Erhöhung des Innendruckes bewirkt.
2. Die sympathische Wurzel des Plexus vesicalis stammt aus dem Plexus hypogastricus, dessen Reizung Zunahme des Sphinctertonus und Nachlassen des Detrusortonus, also Harnverhaltung bewirkt.

Die Nn. pelvici entspringen also im Blasenzentrum des Sacralmarks. Das Zentrum der Rami comm. des Plexus hypogastricus liegt im Lendenmark. In der Blasenwand befinden sich außerdem Ganglienzellen des Grenzstranges, von denen selbständige Blasenbewegungen ausgelöst werden.

Über den Weg des Sympathicus kann ein Einfluß auf die Harnausscheidung ausgeübt werden. Dies zeigten Versuche von Neuwirth. Er erzielte Behebung einer reflektorischen Anurie durch Splanchnicusunterbrechung. Interessant ist in diesem Zusammenhang, daß nach Migräneformen sympathicotonischer Art, nach dem Abklingen Polyurie auftrat, ebenso wenn der Anfall durch

Papaverin kupiert wurde. Beidemale wurde der hemmende Einfluß des Sympathicus vermindert.

Boeminghaus stellte fest, daß als Ausdruck der gefüllten Blase stets eine deutliche Abnahme der Nierensekretion festzustellen war und zwar reflektorisch und nicht mechanisch, etwa durch Stauung. Bei diesem vesico-renalen Reflex ist der Sympathicus als Reflexbahn anzusehen, da die Tätigkeit der Wasserausscheidung durch die Nieren in erster Linie von der Weite der Nierengefäße und der Durchblutung abhängt und der Sympathicus vasokonstriktorische Fasern für die Nieren führt und auch hemmender Nerv für die Nieren ist. Es bestehen ja enge Beziehungen zwischen Blutgefäßen und Epithelien der Nieren dadurch, daß teilweise dieselben Nervenfasern, welche die Gefäße versorgen auch zu den Epithelien der Glomeruli und der Tubuli in Beziehung treten.

Den erhöhten Reizzustand im Sympathicusgebiet der Niere durch die Blasenfüllung erklärt Boeminghaus durch folgende Hypothese:

Bei langsamer Füllung der Blase wird keine Kontraktion des Detrusors vesicae (Parasympathicus) ausgelöst, vielmehr kommt es zu einer Kontraktion des Sphincters, das heißt zu einer Tonuszunahme des Sympathicus. Umgekehrt kommt es zu einer willkürlichen Steigerung der Harnmenge durch häufige Miktionen. Detrusorkontraktion entspricht einer Erregung des Parasympathicus, welcher der fördernde Nerv für die Nierensekretion ist.

Wie sind nun diese Erkenntnisse auf die Ausscheidung eines intravenösen Kontraststoffes anzuwenden?

Es ist nicht ohne weiteres anzunehmen, daß eine vermehrte Flüssigkeitsausscheidung auch eine Besserung des Kontrastschattens bewirkt.

Junkmann und Damm stellten fest, daß sich die Konzentration des Kontrastmittels umgekehrt verhält wie die Diurese und daß niedrige Harnmengen hohen Konzentrationen des Konstrastmittels entsprechen. Die beiden Faktoren für die Entstehung des Kontrastschattens (Konzentration des Kontrastmittels und Diurese) können sich also gegenseitig ungünstig beeinflussen.

Weiter ist Folgendes zu bedenken: Während die Steuerung der Flüssigkeitsausscheidung durch Sympathicus und Parasympathicus ziemlich eindeutig im Sinne der Hemmung und Förderung verläuft, ist das bei der Ausscheidung der festen Stoffe nicht so klar. Wie wir gesehen haben, verhalten sich besonders beim Sympathicus die einzelnen Teile in Bezug auf die Wasserausscheidung und insbesondere hinsichtlich der Ausscheidung fester Stoffe oft ganz verschieden, wenn auch bei ihrem Zusammenwirken ein Gesamtresultat im

Sinne der Hemmung zustande kommt, wie sie die früheren Experimente (Claude Bernard) zu beweisen schienen. Wir müssen uns aber immer klar sein, daß die Ausscheidung von derartigen Jodverbindungen nur eine Teilfunktion der Niere darstellt, die nicht unbedingt der Flüssigkeitsausscheidung entspricht, wie z. B. auch die Blaustoffausscheidung der Kontrastausscheidung nicht immer parallel geht (Schwarz). Im allgemeinen wird man aber bei einer verstärkten Flüssigkeitsausscheidung einen besseren Kontrastschatten erwarten dürfen; gibt doch die gesunde Niere im großen Ganzen stärkere und früher auftretende Kontrastschatten als die kranke und in ihrer Ausscheidungsfunktion geschädigte Niere.

Es soll versucht werden durch die oben erwähnte Steigerung der Harnausscheidung durch die Tonuszunahme des Parasympathicus infolge von Wasserlassen eine Verbesserung der intravenösen Pyelogramme zu erreichen, wobei wir in Betracht ziehen, daß der Parasympathicus, nicht allein auf die Flüssigkeitsausscheidung fördernd wirkt, sondern auch eine Vermehrung der festen Bestandteile, in unserem Fall, des Kontrastmittels erzeugt.

Baroni und Benigno versuchten eine günstige Beeinflussung der Pyelogramme allein durch Steigerung der Harnmenge mit Hilfe von Diuretica zu erreichen, wobei sie günstige Resultate erzielt haben.

Die Diurese wirkt nach Fuchs auch günstig auf den Harnwegtonus, indem bei jeder Diurese eine Füllungszunahme von Nierenbecken und Ureteren eintritt; die Kopplung zwischen Diurese und Harnwegtonus erfolgt dabei wahrscheinlich im Zwischenhirn.

Perabrodil ist an sich ein Diureticum und nach Untersuchungen von Lengemann das brauchbarste Ausscheidungskontrastmittel. Nach vorausgegangenen Untersuchungen von Olivet und Damm, die die Affinität von Abrodil und Uroselektan zur Niere einerseits und zu den übrigen Geweben andrerseits untersuchten, bestimmte er dieselbe bei Perabrodil durch Jodgehaltbestimmung im Blut, in verschiedenen Organen und im Harn. Z. B. war nach einer Stunde nur mehr 1—3% Ausscheidungsmittel im Blut (bei Abrodil 10%) und im Harn bereits 37,5% (bei Abrodil 32—51%).

Fuchs stellte fest, daß bei einer Minutendiurese von 2 ccm (31 Tagesdiurese) sich sehr große Abschnitte der oberen Harnwege füllen. Manchmal ruft aber die übliche Perabrodildosis nur geringe Diurese hervor (ca. 1 ccm pro Minute); dann bilden sich kontrahierte Nierenbecken ab, deren Kelche mangelhaft oder gar nicht gefüllt sind.

Hubbard wies darauf hin, daß jede Steigerung der Diurese zur Alkalisierung des Harns führt, die wahrscheinlich auf eine hor-

monalbedingte Verschiebung des isoelektrischen Punktes der Nierenepithelien zurückzuführen ist. Es lag der Gedanke nahe durch alkalisch eingestellten Urin eine bessere Bildwirkung zu erzielen. Dies ist jedoch nach Untersuchungen Schneiders nicht der Fall. Die rein empirische Feststellung, daß bei saurer Einstellung des Harns die Kontrastschärfe der Bilder größer sei als bei alkalischer oder neutraler Reaktion, konnte auch einer kritischen Prüfung nicht standhalten. Die Ausscheidung wird durch sauere, alkalische oder neutrale Reaktion überhaupt nicht beeinflußt (Schneider).

Ein anderer Weg um eine bessere Kontrastwirkung durch Beeinflussung der Ausscheidung zu erzielen ist die Erhöhung der Konzentration des Kontraststoffes.

Es lag nahe, dies durch Erhöhung des Angebotes des Kontrastmittels zu erreichen. Damm und L. Junkmann zeigten aber durch Versuche, daß durch ein übermaximales Angebot an Kontraststoff keine höhere Konzentration im Harn erreicht wird, als bei üblicher Dosierung. Allerdings sind bei Kindern Gaben von relativ höheren Dosen von günstiger Wirkung (Campbell). Campbell und Stobbaerts empfehlen zur Erhöhung der Konzentration die Entwässerung der Patienten. (Vergl. S. 2.)

Heilig und Hoff haben die psychische Beeinflußbarkeit der Nierentätigkeit beschrieben: Lustgefühle bewirken eine Steigerung der Flüssigkeitsausscheidung, Unlustgefühle dagegen eine Diuresehemmung. Die beiden Autoren berichten auch über eine erfolgreiche hypnotische Beeinflussung der Nierentätigkeit.

II. Praktischer Teil:

A. Übersichtlichkeit und Vollständigkeit bei den Aufnahmen zu verschiedenen Zeitpunkten nach der Injektion.

Zu den folgenden Untersuchungen wurden die Aufnahmen der intravenösen Pyelogramme mit Perabrodil des Röntgenologischen Institutes München Krankenhaus l. d. I. aus dem Jahre 1935 benützt (80 Fälle).

Erklärung der zur Vereinfachung gewählten Abkürzungen:

Nierenschatten	+++	vollständige Kontur (gut im Kontrast)
	++	unvollständige Kontur (schwach im Kontrast)
	+	angedeutete Kontur
Nierenbecken	+++	vollständig ohne Kelche (gut im Kontrast)
	++	unvollständig ohne Kelche (schwach im Kontrast)
	+	angedeutet
Nierenkelche	+++	vollständig
	++	unvollständig
	+	angedeutet
Ureteren	+++	prakt. Ureter vollständig
	++	unvollständig
	+	angedeutet
Blase	++	viel Kontrast
	+	wenig Kontrast

Siehe Tabelle 1.

„Übersichtlichkeit".

Die Übersichtlichkeit und deren Vergleich bei den Aufnahmen 7' p. I. und 30' p. I. kann man durch die Beantwortung folgender Fragen darstellen:

1. Zahl der vollständigen Darstellungen des uropoetischen Apparates ohne Berücksichtigung der Blase und der Intensität und Vollständigkeit der Füllung der Einzelteile.

7' p. I. . . . 10 Darst. / 30' p. I. . . . 5 Darst. = —50%
(50% weniger Darst.)

2. Ebenso, aber ohne Berücksichtigung des Nierenschattens.

7' p. I. . . . 22 Darst. / 30' p. I. . . . 8 Darst. = —64%

3. Wie oft sind die angegebenen Einzelteile des U.A. dargestellt worden (ohne Blase)?

	7' p. I	30' p. I	um ? % weniger Darst.
Nierenschatten	85	80	—6%
Nierenbecken	140	120	—14%
Nierenkelche	102	62	— 40%
Ureteren	86	67	—22%
Insgesamt	413	329	—20%

Nur die Darstellung der Nierenschatten erfolgte bei den Aufnahmen 30' p. I. fast gleich oft wie bei den Aufnahmen 7' o. I.; sonst weisen die Aufnahmen 30' p. I. sowohl in Bezug auf Darstellung des Uropoetischen Apparates als Ganzes, als auch in Hinsicht auf die Zahl der Darstellung der einzelnen Teile eindeutig das schlechtere Ergebnis auf.

„Vollständigkeit".

Wenn man die Vollständigkeit als die mehr oder weniger lückenlose Darstellung der einzelnen Teile des U.A. auffaßt, so kann man die Frage folgendermaßen stellen:

Wieviel % von den gesamten jeweils dargestellten Teilen des U.A. sind bezeichnet:

	7' p. I.	30' p. I.
1. mit +++	162 v. 413 = 39%	90 v. 329 = 27%
2. mit ++	139 v. 413 = 33%	117 v. 329 = 35%
3. mit +	112 v. 413 = 27%	122 v. 329 = 37%

Die Prozentzahl der mit +++ = „vollständig" bezeichneten Darstellungen der Aufnahmen 7' p. I. übertrifft also die Prozentzahl der Aufnahmen 30' p. I.

Die Prozentzahl der mit ++ = „unvollständig" bezeichneten Darstellungen ist bei 7' p. I. und bei 30' p. I. nahezu gleich; jedoch übertrifft die Prozentzahl der mit + = „angedeutet" bezeichneten Darstellungen der Aufnahmen 30' p. I., die Prozentzahl der Aufnahmen 7' p. I.

Wir sehen also auch in Bezug auf die Vollständigkeit der Darstellung einen sicheren Vorzug der Aufnahmen 7' p. I.

Die Blase wurde absichtlich bei beiden Fragen nicht berücksichtigt, weil sie eine Sonderstellung einnimmt und bei Miteinbeziehung die Beurteilung und den Vergleich des gesamten Uropoetischen Apparates falsch beeinflussen würde.

Die Blase wurde dargestellt:

7' p. I. . . . 35 mal / 30' p. I. . . . 68 mal = 49%

Die Darstellung der Blase ist mit ++ = „viel Kontrast" bezeichnet

7' p. I. . . . 13 mal / 30' p. I. . . . 66 mal = —81%

Bei der Darstellung der Blase sind also die Aufnahmen 30' p. I. denen von 7' p. I. weit überlegen.

Zahl der Darstellungen der einzelnen Teile bei den Fällen über 40 Jahre (ohne Blase):

7' p. I. . . . 160 / 30' p. I. . . . 134 = —16%

Zahl der mit +++ = „unvollständig" bezeichneten Fälle über 40 Jahre:

7, p. I.	30' p. I.
50 v. 160 = 31%	30. v. 134 = 22%

Bei der Betrachtung der höheren Altersklassen über 40 Jahre, wo man eine Ausscheidungsverzögerung und folglich eine ev. bessere Darstellung des U.A. bei den Aufnahmen 30' p. I. erwarten kann, zeigt sich, daß bei diesen das Resultat sowohl in Bezug auf die Zahl der dargestellten Einzelteile als auch in Bezug auf die Vollständigkeit der Füllung der Einzelteile tatsächlich verhältnismäßig etwas besser ist als bei der Auswertung der Fälle von sämtlichen Altersklassen.

Tabelle 2.

B. Ursachen verspäteter Ausscheidung und ihr Einfluß auf die diagnostische Auswertbarkeit der 1. Aufnahme.

Fall Nr.	Alter	Aufnahme, beste fett	Diagnose klinisch	Diagnose röntgenol.	Bemerkungen über die später angeschl. Aufnahme.
6	35 J.	7', **32'**, 40'	Cystitis	Verd. auf Pyelitis	kein besseres Bild
12	31 J.	**12'**, **30'**, 46'	Nierenstein	Verd. auf Anomalie des N. Beckens	kein besseres Bild
14	40 J.	7', **30'**, 54'	Cystitis, Nephrolithiasis	—	weniger gut
16	32 J.	7', 30', **63'**	Verd. auf N. Tbc. Cystitis	—	63' Kelchg. etwas besser, aber keine Schlüsse möglich
24	25 J.	7', 21', 35'	Hydronephrose	—	unbrauchbar
26	54 J.	**7'**, 30',	Druckempf. d. l. Niere Urin o. B.	Hydronephrose	
34	57 J.	**7'**, 33', 53'	Nephrolitiasis	kein sicherer Anhalt	Füllung geringer fragl. Imprägn. Sch.

Fall Nr.	Alter	Aufnahme, beste fett	Diagnose		Bemerkungen über die später angeschl. Aufnahme
			klinisch	röntgenol.	
71	24 J.	15′, **30′**, 3h	Nephrolithiasis	Hydronephrose Stein	
74	35 J.	**7′**, **30′**, 70′	Hypernephrom	Hypernephrom	schlechtere Füllung
77	35 J.	7′, 18′, 30′, 50′	Verd. auf Tbc. Renis	kein sicherer Befund	schwache Füllung links, kein neuer Bef.

Bei den Aufnahmen der 10 Fälle, bei denen eine Ausscheidungsverzögerung angenommen und deshalb eine Aufnahme zu einem späteren Zeitpunkt angeschlossen wurde, lautete teils klinisch, teils röntgenologisch die Diagnose 3 mal auf Hydronephrose und 4 mal auf Nierensteine.

Wir können also annehmen, daß die überwiegende Zahl unserer Fälle von Ausscheidungsverzögerung durch Hindernisse in den ableitenden Harnwegen wohl in der Hauptsache durch Stein zu erklären sind. Das Hypernephrom und die Tbc. renis treten dagegen in den Hintergrund.

Nur in einem Fall (Fall 16) war die später angeschlossene Aufnahme besser als die vorhergehende; und weiter gelang es nur in einem Fall (Fall 34) eine Diagnose zu stellen, die auf den ersten Aufnahmen nicht ersichtlich war. Aber auch hier war der Grund nicht eine bessere Füllung, sondern im Gegenteil eine starke Verdünnung des Kontraststoffes, durch welche ein fraglicher Imprägnationsschatten festgestellt werden konnte.

Wegen angenommener Ausscheidungsverzögerung später angeschlossene Aufnahmen, haben also nur zweifelhaften Wert.

C. Ursachen beschleunigter Entleerung des Nierenbeckens.

Tabelle 3.

Fall Nr.	Vollständige Entleerung 30′ p. J. Diagnose	
	klinisch	röntgenol.
17	Hydronephrose Nierenstein links	Hydronephrose, geringes Ausscheidungsvermögen li.
20	Ren mobilis	o. B.
21	Nierentumor	Verdacht auf org. Veränderung der rechten Niere
31	Cystopyelitis	kein Anhalt für Tbc.
64	Cystitis, Pyelonephritis	o. B.
	Entleerung von Nierenbecken und N. Kelchen. Diagnose	
	klinisch	röntgenol.
19	Nierenanomalie? Tumorverdacht	Tumorverdacht
35	Nierenbeschwerden	o. B.
36	Nierenbeschwerden	o. B.

In 4 Fällen (17, 20, 31, 36) war die ausgeschiedene Kontraststoffmenge und dadurch die Deutlichkeit der Darstellung schon 7′ p. I. sehr gering, sodaß hier die Entleerung bei den Aufnahmen 30′ p. I. kaum auf eine beschleunigte Ausscheidung schließen läßt. Im Fall 21 war 7′ p. I. auf der Tumorseite keine Kontraststoffausscheidung eingetreten, während die andere Seite gut dargestellt war. Die Entleerung beiderseits 30′ p. I. läßt sich hier wohl auf eine kompensatorische Ausscheidungsbeschleunigung seitens der gesunden Niere zurückführen; ähnlich liegt der Fall 64 (einseitige Pyelonephritis). Im Fall 19 und 35 handelt es sich offensichtlich um eine tatsächlich gute Ausscheidungsfähigkeit beider Nieren.

D. Diagnostischer Wert von Aufnahmen nach willkürlicher Entleerung des Nierenbeckens.

Tabelle 4.

	Fall	Klinische Diagnose	7′ u. 30′ p. I. Konkrementbefund	Beurteilung der Aufnahmen nach Wasserlassen
1.	18	Cystopyelitis, Nephrolithiasis		Nierenbecken nicht vollkommen entleert
2.	50	Verd. auf Nierentbc.	o. B.	vollständige Entleerung links, rechts Andeutung des N. B. fraglicher Imprägnationsschatten
3.	59	Nephrolithiasis Hydronephrose		Nierenbecken ganz dünn gefüllt
4.	21	Nephrolithiasis	o. B.	Nierenbeckenfüllung am deutlichsten bei Aufnahmen $^{8}/_{4}$ St. p. I. noch Entleerung. Ureteren nicht dargestellt. In Höhe des Ureterenostiums kleiner Schatten der bei den übrigen Aufnahmen durch Blasenfüllung verdeckt war.
5.	74	Hypernephrom		schwache Andeutung des N. B.
6.	78	Nierentbc.? Nephroptose		schwache Restfüllung aber keine Imprägnation.
7.		Nephrolithiasis	o. B.	kleines schattengebendes Konkrem. im re. N. B.
8.		?		gering reduzierte Füllung
9.		?	o. B.	Nierenbecken teilweise entleert, rundlicher Schatten li., der einer Einlagerung entsprechen kann.
10.		?		Füllung gegen vorhergehende Aufnahme nicht vermindert.
11.		?		unverändert
12.		?		geringe Restfüllung links größere Restfüllung rechts.

In obiger Aufstellung wurden auch die Fälle mit Entleerung aus dem Jahre 1936 dazugenommen (ohne Fallnummer).

Von den 12 Fällen wurden in 3 Fällen (4, 7, 9) Steinschatten nach Entleerung nachgewiesen, die in den Aufnahmen 7' p. I. und 30' p. I. nicht zu erkennen waren.

Im Fall 2 wurde ein fraglicher Imprägnationsschatten erzielt, der ebenfalls auf den Aufnahmen 7' p. I. und 30' p. I. nicht zu erkennen war.

In 5 weiteren Fällen (1, 3, 5, 6, 12) wurde eine Entleerung erzielt, bei der beim Vorhandensein von Konkrementen eine Darstellung anzunehmen wäre.

In 3 Fällen (8, 10, 11) trat die Entleerung nicht im erwünschten Maße ein.

Durch die Methode der angeschlossenen Aufnahmen nach Harnlassen konnte also in $^3/_4$ der Fälle eine Entleerung erzielt werden, wie sie erwünscht ist um nichtschattengebende Steine als Imprägnationsbilder zu erhalten.

Dieses Resultat stimmt mit dem Ergebnis einer Untersuchung von Göpel überein, der feststellte, daß die intravenöse Pyelographie in der Lage ist, $^3/_4$ aller Fälle von nichtschattengebenden Steinen zur Diagnose zu führen. (Vergl. S. 11.)

(Siehe Tabelle 5.)

„Übersichtlichkeit".

1. Zahl der vollständigen Darstellungen des U.A. ohne Berücksichtigung der Blase und der Intensität und Vollständigkeit der Füllung der Einzelteile.
2. Vergleich mit den Aufnahmen ohne vorheriges Urinieren.

	7' p. I.		30' p. I.		
		? % v. d. Gesamt Fällen		? % v. d. Gesamt Fällen	? % weniger als 7' p. I.
Nach Urinl.	8 v. 36 Fällen	22 %	6 v. 36 Fällen	17 %	— 25 %
Ohne Urinl.	10 v. 80 Fällen	12 %	5 v. 80 Fällen	6 %	— 50 %
2. Ohne Nierenschatten.					
Nach Urinl.	14 v. 36 Fällen	39 %	9 v. 36 Fällen	25 %	— 30 %
Ohne Urinl.	22 v. 80 Fällen	27 %	8 v. 80 Fällen	10 %	— 64 %

3. Wie oft sind die angegebenen Einzelteile des U.A. dargestellt worden (ohne Blase)?

	Nach Wasserlassen			Ohne Wasserlassen		
	7' p. I.	30' p. I.	Um ? % weniger	7' p. I.	30' p. I.	Um ? % weniger
Nierenschatten	44	40	— 10 %	85	80	— 6 %
Nierenbecken	63	53	— 16 %	140	120	— 14 %
Nierenkelche	51	35	— 32 %	102	62	— 40 %
Ureteren	50	36	— 28 %	86	67	— 22 %
Insgesamt	208	164	— 22 %	403	329	— 20 %
? % von der höchstmöglichen Zahl	208 v. 288 72 %	164 v. 288 56 %		403 v. 640 62 %	329 v. 640 51 %	

Bei der Beurteilung und beim Vergleich der Übersichtlichkeit können wir feststellen, daß dieselbe sowohl in Bezug auf Darstellung des U.A. als Ganzes, als auch in Hinsicht auf die Zahl der Darstellungen der einzelnen Teile bei den Aufnahmen nach vorherigem Wasserlassen besser geworden ist. Beim Vergleich der Aufnahmen 7' p. I. und 30' p. I. ergibt sich eine Verschiebung zu Gunsten der letzteren.

„Vollständigkeit".

Wieviel % von den gesamten jeweils dargestellten Teilen des U.A. sind bezeichnet:

	Nach Wasserlassen		Ohne Wasserlassen	
	7' p. I.	30' p. I.	7' p. I.	30' p. I.
1. mit +++	50 v. 208 = 25 %	16 v. 164 = 10 %	39 %	27 %
2. mit ++	68 v. 208 = 33 %	96 v. 164 = 34 %	33 %	35 %
3. mit +	90 v. 208 = 43 %	92 v. 164 = 56 %	27 %	37 %

Die Vollständigkeit der Darstellung der Einzelteile gegenüber den Aufnahmen ohne vorheriges Wasserlassen ist etwas schlechter geworden. Das Verhältnis der Aufnahmen 7' p. I. und 30' p. I. blieb im großen Ganzen das gleiche.

Zum Schluß sei noch bemerkt, daß sich die vorliegenden Feststellungen auf relativ kurzzeitige Aufnahmen mit weicher Technik unter Verwendung einer Buckyblende beziehen, wie sie bei dem verwerteten Material zur Anwendung kam.

Es wäre möglich, daß andere Aufnahmemethoden, z. B. eng ausgeblendete Aufnahmen ohne Buckyblende oder Aufnahmen in anderer Lage, die Darstellungsverhältnisse hinsichtlich der Füllung des Niereenbeckens oder bezüglich eines besseren Hervortretens des Nierenschattens verschieben würden.

Zusammenfassung.

Der erste Teil der Arbeit bringt eine Übersicht der einschlägigen Literatur über intravenöse Pyelographie mit besonderer Berücksichtigung von Perabrodil.

Der zweite Teil bringt die Auswertung von 80 Pyelogrammserien in Hinsicht auf Vollständigkeit und Übersichtlichkeit der Füllung, wobei festgestellt werden konnte, daß bei intravenöser Applikation von Perabrodil die Aufnahmen 30'p. I. in Bezug auf Vollständigkeit um 20% schlechter waren als die 7'p. I.. Der Vergleich der Übersichtlichkeit zeigte ebenfalls einen deutlichen Vorzug der Aufnahmen 7'p. I.

Die Untersuchung von 30 Fällen im Alter von über 40 Jahren ergab hinsichtlich des diagnostischen Wertes eine Verschiebung zu Gunsten der Aufnahmen 30'p. I.

Bei 10 Fällen mit einseitiger Ausscheidungsverzögerung, die meist durch Stein verursacht war, zeigten später angeschlossene Aufnahmen Füllung von nur zweifelhaftem diagnostischen Wert.

Die Untersuchung von 8 Fällen bei welchen vollständige Entleerung einer oder beider Nierenbecken bereits bei den Aufnahmen 30'p. I. eingetreten war, ergab in 2 Fällen als mutmaßliche Ursache eine kompensatorische Ausscheidungsbeschleunigung der gesunden Niere und in 2 Fällen eine sehr rasche Ausscheidungsfunktion der Nieren. In den übrigen Fällen konnte der Grund nicht festgestellt werden.

An Hand von 12 Fällen von Nierensteinverdacht wurde gezeigt, daß durch die Methode der Aufnahmen nach Harnlassen in $^3/_4$ der Fälle eine Entleerung erzielt wurde, wie sie erwünscht ist, um nichtschattengebende Steine als Imprägnationsbilder zu erhalten.

Die Untersuchung von 36 Pyelogrammserien, bei welchen vor der Kontrastmittelinjektion eine Harnentleerung veranlaßt wurde, ergab, daß die „Übersichtlichkeit" der Füllung etwas besser wurde, während die „Vollständigkeit" etwas schlechter war.

Außerdem wurde eine Verschiebung des diagnostischen Wertes zu Gunsten der Aufnahmen 30'p. I. festgestellt.

Literaturnachweis.

1. Aberran: Zitiert in Chabanier u. Lobo-Onell. Lit. Nachw. Nr. 19.
2. Abowitz Jakob: The technic of intravenous urography. An apparatus and a method of compressing the ureters, used in 411 cases. Radiology 19/228—232 (1932).. Ref. Zentralblatt f. d. ges. Radiologie Bd. 16 S. 45 (1934).
3. Alksne: Zitiert im Handbuch der Urologie. S. 376.
4. Asti Mario Luigi: Criteri di interpretazione e valutazione criterica della pielografia endovenosa. Arch. di Radiol. 7 589—604 (1931). Ref. Zentralblatt f. d. ges. Radiologie Bd. 12 S. 330.
5. Asti Mario Luigi: Considerazioni sul valore della pielografia endovenosa con l'uroselektan nell indagine del rene e delle sue cavita. Radiol. med. 18. 42—115 (1931). Ref. Zentralblatt f. d. ges. Radiologie Bd. 11 S. 42.
6. Barclay J. B. and Baird J. B.: Excretion urography based upon 385 consecutive cases investigated in a large general hospital. British J. Radiol. 8/201—217 (1935). Ref. Zentralbl. f. d. ges. Radiologie Bd. 21 S. 280 (1936).
7. Baroni, Benigno: Mecanismo e curva di eliminazione dei urezzi di contrasti per la pyelografia discendente. Arch. di Radiol. 9/739—741 (1933). Ref. Zentralbl. f. d. ges. Radiologie Bd. 17 S. 309 (1934).
8. Becker J.: Röntgenpraxis. 3/185—186 (1931).
9. Boeminghaus H.: Über die Funktion der Niere bei akutem kompletten Ureterverschluß. Diagnostische und prognostische Bedeutung der intravenösen Pyelographie. Arch. klin. Chir. 71/109—115 (1932).
10. Boeminghaus H.: Med. Klinik 21 Nr. 10.
11. Bors: Beobachtungen bei Verwendung reizloser Kontrastmittel zur transvesikalen Pyelographie. Zentralbl. f. Chirurgie 1932 Nr. 2.
12. Brenner: Zitiert in Faust Ernst. Lit. Nachw. Nr. 26, S. 3.
13. Bronner H. u. Schüller J.: Die Ausscheidungspyelographie mit Abrodil. Dtsch. med. Wschr. 1930 II. 1393—1394.
14. Bronner: Zitiert in Faust Ernst. Lit. Nachw. Nr. 26, S. 16.
15. Butzengeiger: Ausscheidungspyelographie (Urographie) durch subcutane Abrodilinfusion. Röntgenpraxis 1931. Heft 19.

16. Campbell, Meredith F.: Plastic urography. Urologie Rev. 40/259—260 (1936). Ref. Zentralbl. f. d. ges. Radiologie Bd. 23, S. 589 (1936).
17. Campbell, Maredith F.: Intravenous urography in infants and children. Observations in 3 cases. J. of Urol. 32/55—62 (1934). Ref. Zentralbl. f. d. ges. Radiologie Bd. 19 S. 127 (1935).
18. Caspar L.: Zur Bewertung der Pylegraphie. Z. Urol. 27/518—522 (1933). Ref. Zentralbl. f. d. ges. Radiologie Bd. 17 S. 748 (1934).
19. Chabanier H. C., Lobo Onell: Ausscheidungsurographie und vergl. Untersuchung der Nierenfunktion. Rev. med. Chile 62/69—77 (1934). Ref. Zentralbl. f. d. ges. Radiologie Bd. 19 S. 128 (1935).
20. Chabanier H. C., Lobo Onell: Urographie d'éliminanation et exploration fonctionelle des reins. Procès verb. etc. 33. Congr. franc. Urol. 611—621 (1933).
21. Claude Bernard: Zitiert in L. R. Müller. Lit. Nachw. Nr. 75, S. 623 u. 630.
22. Cohnheim und Roy: Zitiert im Handbuch der Urologie S. 556.
23. Damm, E. u. K. Junkmann: Studium über die Ausscheidung von Nierenkontrastmitteln. Kl. Wschr. 1932/2032—2036.
24. Ellinger und Hirt: Zitiert in L. R. Müller. Lit. Nachw. Nr. 75, S. 630.
25. Eugen Joseph: Die Bedeutung der intravenösen Pyelographie. Kl. Wschr. 1933/793—796.
26. Faust Ernst: Die Entwicklung der Pyelographie. Inauguraldissertation. Bonn 1934.
27. Fischer: Zitiert im Handbuch der Urologie S. 352.
28. Foa A. e G. Bertini: Pielografia discendente per via peritonale con Perabrodil. Atti 11. Congr. ital. Radiol. med. Ptc. 264—268 (1934). Ref. Zentralbl. f. d. ges. Radiologie Bd. 23 S. 590 (1936).
29. Frey und Bulk: Zitiert im Handbuch der Urologie S. 556.
30. Frick P.: Zur Verbesserung der urographischen Methode im Kindesalter. Wschr. Kinderheilk. 56/43—54 (1933).
31. Fuchs Felix: Über das reflexbedingte Verhalten der oberen Harnwege und seine Bedeutung für die Ausscheidungsurographie. Z. urol. Chir. 35/169—179.
32. Gabriel: Experimentelle Untersuchungen über die intrav. Pyelographie bei pathol. Zuständen der Niere. Fortschritte Röntgenstrahlen 42. Kongreß 4/17—18 u. 20—26 (1930).

33. Gallizia F.: La pielografia endovenosa come teste dei funzione renale. Atti Soc. ital. Urol. 35—38 u. 111—117 (1935). Ref. Zentralbl. f. d. ges. Radiologie Bd. 21 S. 553 (1936).
34. Göpel Robert: Der Wert des intravenösen Pyelogramms zum Nachweis von Harnkonkrementen unter besonderer Berücksichtigung des Zustandes der abführenden Harnwege. Leipzig. Inaugural Dissertation. 1935.
35. Gütig C. u. Arnold Herzog: Zur Vermeidung von Fehldiagnosen bei dem Verdacht auf Nieren- oder Uretersteine. Z. Urol. 28/775—779 (1934).
36. Halban J.: Zur Technik der intravenösen Pyelographie. Zentralbl. Gynäk. 2941—2944 u. 3083—3088 (1931).
37. Harpin, Raymond A.: A simple technic for intravenous urography. Urologie Rev. 37/636—637 (1933). Ref. Zentralbl. f. d. ges. Urologie Bd. 17 S. 375 (1934).
38. Heilig und Hoff: Zitiert im Handbuch der Urologie 1 S. 351.
39. Heitz-Boyer: Un nouveau cas de radiographie faite en double position, horizontale et verticale, relévant une deformation pyélo-uretrale; utilité de la table radiochirurgicale. J. d'Urol. 35/170—173 (1933). Ref. Zentralbl. f. d. ges. Radiologie Bd. 15 S. 440 (1933).
40. Hendriock A.: Intravenöse Urographie und pelvirenaler Übertritt. Z. Bl. d. Chir. 1822—1827 (1934).
41. Henle: Zitiert in L. R. Müller. Lit. Nachw. Nr. 75, S. 624.
42. Herbst Robert H.: A group of cases illustrating the comparative value of intravenous and retrograde pyelography. Surg. Clin. N. Amer. 11/79—94 (1931). Ref. Zentralbl. f. d. ges. Radiologie Bd. 11 S. 171 (1932).
43. Hermann I. v. und Anton Kraus: Zur Indikationsstellung der Prostatektomie auf Grund der Ausscheidungsurographie. Z. urol. Chir. 41/441—460 (1936).
44. Hirose N.: Über die Lage des normalen Nierenbeckenschattens bei der Pyelographie. Japan J. Urol. 27/518—522 (1933). Ref. Zentralbl. f. d. ges. Radiologie Bd. 16 S. 727 (1934).
45. Hocotz: Radiographie urinaire et gynécologique. J. Belge Radiol. 24/187—196 (1935). Ref. Zentralbl. f. d. ges. Radiologie Bd. 21 S. 254 (1936).
46. Holland G., G. Sack und G. Wüllenweber: Das röntgenographische Bewegungsbild des Nierenbeckens und der Harnleiter. Münch. med. Wschr. 1497—1499 (1933) II.
47. Homann E.: Perabrodil. Kurze Mitteilung. Ther. Gegenwart 74/260—262 (1933).
48. Hubbard: Zitiert in Schneider. Lit. Nachw. Nr. 95.

49. Jâki: Ausscheidungsurographie als Nierenfunktionsprüfung. Arch. klin. Chir. 180. Kongr. Ber. 163—164 (1934).
50. Jarre und Crimming: Zitiert in Thomas Moore. Lit. Nachw. Nr. 74.
51. Jeanbreau Emile: Nécéssité de la pyelographie en position debout dans les cas de reins douloureux — Procès — verb, etc. 32. Cong. franc. Urol. 567—575 (1932). Ref. Zentralbl. f. d. ges. Radiologie Bd. 16 S. 48, 306 (1934).
52. Jeanbreau Emile: L'avenir et la pyelographie en position debout. J. d'Urol. 36/16—22 (1933). Ref. Zentralbl. f. d. ges. Radiologie Bd. 16 S. 48, 306 (1934).
53. Jones Alfred E., Robert A., Arens: Certains diagnostic phases of excretion urography. Radiology 24/169—176 (1935). Ref. Zentralbl. f. d. ges. Radiologie Bd. 21 S. 278 (1936).
54. Jost: Die sympatische Inervation der Niere. Z. Biol. 64.
55. Jost: Zitiert in L. R. Müller. Lit. Nachw. Nr. 75 S. 623 u. 630.
56. Jungmann: Zitiert im Handbuch der Urologie. S. 352.
57. Junker Hans: Durchleuchtung und Momentaufnahme von Nierenbecken und Ureter. Z. Urol. 30/231—251 (1936).
58. Köhler: Die rectale Ausscheidungspyelographie. Zentralbl. f. Chirurgie 1929 Nr. 26.
59. Lauber Hans Joachim: Vergleich zwischen makroskopischen und mikroskopischen Befunden an extirpierten Nieren und den dazugehörigen retrograden und intravenösen Pyelogrammen. Brun's Beitr. 156/7—30 (1932).
60. Lehmann: Zitiert in Faust Ernst. Lit. Nachw. Nr. 26, S. 8.
61. Lehrmacher Paul: Die wissenschaftliche und praktische Bedeutung der intravenösen Pyelographie für die Geburtshilfe und Gynäkologie. D. Röntgenges. Fortschritte Röntgenstrahlen. 42. Kongr. 19—26 (1930).
62. Lenarduzzi H., C. L. Olper: Artifizia di technica per migliorare la pielografia endovenosa (Nota prev.) Soc. med. Padova 8/222—224 (1931). Ref. Zentralbl. f. d. ges. Radiologie Bd. 11 S. 831 (1932).
63. Lengemann: Histohämorenale Verteilungsstudien mit Pelviren und Perabrodil beim normalen und nierenextirpierten Hund. Ztschr. ges. exp. Med. 1934 Bd. 92 S. 675.
64. Lichtenberg A. v.: Grundlagen und Fortschritte der Ausscheidungsurographie. Arch. klin. Chir. 71/3—28 (1932).
65. Lichtenberg A. v.: Handbuch der Urologie.
66. Lichtenberg A. v.: Zitiert in Faust Ernst. Lit. Nachw. Nr. 26, S. 4 u. 22.
67. Lichtwitz: Zitiert im Handbuch der Urologie 1 S. 349.
68. Lichtwitz: Z. Urol. 25/813—912 (1931).

69. Loepp: Über Nierendiagnostik. Z. Urol. 27/235—253 (1933).
70. Lubash u. Samuel: Intravenous urography. Better visualization with compression. Amer. J. surg. N. S. 8/1229—1232 (1930). Ref. Zentralbl. f. d. ges. Radiologie Bd. 10 S. 322 (1931).
71. Metzger Hans: Über die Vorbereitung der Kranken zur Pyelographie mit dem neuen Enzympräparat „Luizym". Münch. med. Wschr. 1932 I 352—354.
72. Meyer Bisch u. Koennecke: Zitiert in L. R. Müller. Lit. Nachw. Nr. 75 S. 629.
73. Minuzzi Pedro G.: Eigene Erfahrungen mit intravenöser Pyelographie. Rév. med. lat. amer. 20/157—174.
74. Moore Thomas: A simple device for serial pyelo-ureterogramms. J. of Urol. 26/317—323 (1931).
75. Müller L. R.: Lebensnerven und Lebenstriebe.
76. Neuwirth: Zitiert im Handbuch der Urologie 1 S. 354.
77. Nietze: Zitiert in Faust Ernst. Lit. Nachw. Nr. 26, S. 3.
78. Nissel W.: Die Darstellung der Harnwege der Kinder im Röntgenbild. Chirurg 5/658—670 (1933).
79. Nissel W.: Subcutane Ausscheidungspyelographie. Med. Gesellschaft 15. 6. 1932.
80. Olivet J.: Ist die intravenöse Pyelographie eine Funktionsprüfung bei inneren Nierenkrankheiten? Z. klin. Med. 125/9—14 (1933).
81. Ossenbeck und Tietze: Zitiert in Faust Ernst. Lit. Nachw. Nr. 26, S. 19.
82. Pahygay Josef: Die intravenöse Darstellung der morphologisch und funktionell normalen Harnorgane. Wiener klin. Wschr. 1930 II. 978—981 u. 999—1080.
83. Payne: Opaque substances for urography and cystography. Brit. J. Radiol. 5/388—389 (1932).
84. Perlmann: Zitiert in Faust Ernst. Lit. Nachw. Nr. 26, S. 21.
85. Petrignani Roger: Quelques résultats obtenus par la nephropyelographie par milieux de contraste (Uroselectan et Abrodil) Bull. soc. radiol. méd. France 19/291—296 (1931) Ref. Zentralbl. f. d. ges. Radiologie Bd. 11 S. 830 (1932).
86. Pflaumer: Normale und pathologische Physiologie der Harnleiter. Handbuch der Urologie 1.
87. Pollak Herbert: Ein neues Hilfsmittel zur Beseitigung des störenden Meteorismus in der Nierenröntgenographie. Klin. Wschr. 1930 I 69—71.
88. Praetorius: Zitiert in Faust Ernst. Lit. Nachw. Nr. 26, S. 7.

89. Raffaelli Mario: L'urografia rettale cone mezzo di indagine „die necessità". Atti 11. Congr. ital. Radiol. med. Ptc. 2/268—271 (1934) Ref. Zentralbl. f. d. ges. Radiologie Bd. 23 S. 681 (1936).
90. Reimann Friedrich: Der Pituitrinreflex am Nierenbecken und Ureter und seine diagnostische Bedeutung. Verb. 4. intern. Kongr. Radiol. 2/203 (1934).
91. Roseno: Zitiert in Faust Ernst. Lit. Nachw. Nr. 26, S. 11 u. 16.
92. Roseno: Die intravenöse Pyelographie. Klinische Wschr. 1929 Nr. 25 u. 35.
93. Roseno und Ravasini: Zitiert in Chabanier und Lobo-Onell. Lit. Nachw. Nr. 19.
94. Samuel Max: Zur Technik der intravenösen und retrograden Pyelographie mit Perabrodil. Dtsch. med. Wschr. 1932 II. 11—13.
95. Schneider Dietrich: Die Urinreaktion bei der intravenösen Pyelographie und ihre Verwertung für die funktionelle Diagnose. Zschr. f. Urol. 1932 Bd. 26/616—627.
96. Schumacher Paul: Die wissenschaftliche und praktische Bedeutung der intravenösen Pyelographie für die Geburtshilfe und Gynäkologie. Fortschr. Röntgenstr. 42. Kongr. 19—26 (1930).
97. Schwarz O. H.: Med. Klinik 1930 I. 256—257.
98. Silla Pier Luigi: Le modificationi dell'apparato escretore in gravidanza studiate mediante l'urogafia endovenosa. Atti Soc. ital. Urol. 213—241 (1933).
99. Silla Pier Luigi: Pielografia endovenosa e funzione renale. Minerva med. (Torino) 1930 II. 405—410. Ref. Zentralbl. f. d. ges. Radiologie Bd. 12 S. 331 (1932).
100. Simon E.: Die Nierentbc. im Ausscheidungs- und im retrograden Pyelogramm. Z. Urol. 26/593—616.
101. Stobbaerts F.: Journ. belge d' Urol. 1932 Nr. 6 S. 480.
102. Stöhr jun.: Zitiert im Handbuch der Urologie S. 556.
103. Stogow W. A.: Pyelographie auf Kontrastnetz bei Nierenverschiebung. Z. med. Clin. 36/304—334 (1933).
104. Süring: Zitiert in Halban J. Lit. Nachw. Nr. 36.
105. Swick und Lichtenberg: Zitiert in Faust Ernst. Lit. Nachw. Nr. 26 S. 12.
106. Teschendorf: Röntgenpraxis 2/937 (1930).
107. Thompson und Rumpus: Zitiert in Thomas Moore. Lit. Nachw. Nr. 74.
108. Viethen Alb.: Intravenöse Urographie im Kindesalter. Z. Kinderheilkunde 101—151 (1930).

109. Völker: Zitiert in Faust Ernst. Lit. Nachw. Nr. 26 S. 4.
110. Wells C. A.: Some points in the diagnostic of stones by X rays. Proc. roy. Soc. Med. 28/909—923 (1935) Ref. Zentralbl. f. d. ges. Radiologie Bd. 21 S. 489.
111. Wertheimer: Zitiert in Müller. Lit. Nachw. Nr. 75 S. 632.
112. Wesson, Miley B. u. Charles C. Fulmer: Influence of ureteral stones on intravenous urogramms. Amer. J. Roentgenol. 28/27—33 (1932).
113. Wohlers H. u. S. Kadruka: La nephro-pyelographie et sa valeur clinique. Une nouvelle substance injectable dans les reins „l'Abrodil". Présse med. 1931 II. 473—476. Ref. Zentralbl. f. d. ges. Radiologie Bd. 12 S. 453 (1932).
114. Wullf Helge: Über den Wert der Urographie bei Nieren- und Uretersteinanfall. Z. Urol. 29/745—753 (1935).
115. Ziegler Josef: Bedeutung und Technik der Ureterkompression bei der Ausscheidungspyelographie. Dtsch. Med. Wschr. 1930 II. 1772—1775.
116. Ziegler und Köhler: Versuche zur peroralen Pyelographie. Zentralbl. für Chirurgie 1929 Nr. 26.

Mein herzlichster Dank gilt Herrn Prof. Dr. med. G. Boehm für die Überlassung des Themas und für die Übernahme des Referates.

Lebenslauf.

Ich bin geboren im Jahre 1912 in Moosthenning, als Sohn der Lehrerseheleute Karl und Maria Heidester. Mit 6 Jahren kam ich in die Volksschule. Nach 4 Jahren trat ich in die Oberrealschule Landshut ein, die ich nach 9 Jahren absolvierte. 1931 begann ich in München Medizin zu studieren. Nach 11 Semestern bestand ich 1936 das Staatsexamen in München. Als Medizinalpraktikant war ich am Städt. Krankenhaus Landshut tätig und zwar vom 1. 2. 37 bis 31. 1. 38. Daraufhin ging ich bis 19. 4. 38 als Volontärassistent an die Psych. Klinik in München. Zuletzt war ich als Vertreter tätig.

Druck von Michael Laßleben, Oberpfalz-Verlag, Kallmünz über Regensburg.

E. Beeinflussung des diagnostischen Wertes von Pyelogr

T

		7 Min.							
Fall Nr.	Alter	Nierenschatten		Nierenbecken		Nierenkelche		Ureteren	
		r.	l.	r.	l.	r.	l.	r.	l.
1.	31 J.	+	·	+	++	·	·	·	++
2.	67 J.	+	·	+	·	·	·	+	·
3.	60 J.	+	+	++	++	+	+	++	·
4.	16 J.	·	·	·	·	+	+	·	·
5.	30 J.	+	+	+++	+++	+++	+++	+	++
6.	36 J.	·	+	+++	+++	+++	+++	++	++
7.	36 J.	·	·	+++	++	+++	+++	+	++
8.	36 J.	·	·	+++	+++	+++	++	+	++
9.	56 J.	+++	+++	+++	·	++	·	+	·
10.	22 J.	++	·	++	++	+	++	+	++
11.	47 J.	·	·	++	++	+	+	·	·
12.	72 J.	·	·	+++	+++	++	++	+	++
13.	26 J.	·	·	+++	+++	+++	+++	+++	++
14.	26 J	+	·	+++	+++	++	++	++	+
15.	26 J.	+	+++	++	+++	+++	+++	+	+
16.	28 J.	+++	+	++	+	+	+	+	·
17.	28 J.	+	+	+	+	·	·	+	+
18.	19 J.	++	+	++	+	·	·	·	++
19.	19 J.	+	++	+	+	·	·	+	·
20.	24 J.	++	·	+++	+	++	·	·	+
21.	32 J.	++	+	+++	++	+++	+	+	+
22.	55 J.	·	+	·	+	·	·	·	·
23.	15 J.	·	·	++	++	+	·	++	++
24.	46 J.	+	·	+++	+	++	·	+	+
25.	24 J.	·	+	+	·	+	·	+	+
26.	69 J.	+	+	++	++	++	·	++	·
27.	27 J.	++	+	++	++	++	++	+++	++
28.	28 J.	++	++	+++	·	++	·	++	·
29.	66 J.	+	·	·	·	·	·	·	·
30.	71 J.	++	++	+	+	·	+	+	+
31.	22 J.	·	·	+	++	·	+	·	+
32.	76 J.	+	·	++	++	+	++	+	+
33.	62 J.	++	++	+++	+++	+	+	++	·
34.	28 J.	+	+	+++	+++	+++	+	++	++
35.	26 J.	·	+	+++	+++	++	+	+	·
36.	25 J.	++	++	+++	+++	++	+	+	+

ammserien durch Harnentleerung vor der Kontrastinjektion.

belle 5.

	30 Min.								
Blase	Nierenschatten		Nierenbecken		Nierenkelche		Ureteren		Blase
	r.	l.	r.	l.	r.	l.	r.	l.	
·	++	+	·	·	·	·	·	·	++
·	+	·	·	·	·	·	+	·	+
+	+	·	·	·	·	·	·	·	++
·	·	+	·	+	·	·	·	·	·
+	·	·	·	·	·	·	·	·	++
+	+	·	+	+	+	+	+	++	++
·	++	+	+	+	+	·	·	·	++
+	+++	++	+++	++	++	+	+	+	++
·	+	+	+	·	+	·	·	·	++
·	+	+	++	++	+	++	·	++	++
·	·	·	+	·	·	·	·	·	++
·	++	++	+++	+++	+	+	+	+	+
+	·	·	+	+	+	+	+	+	++
+	+	·	+++	+	+++	+	+++	+	++
·	+	++	+++	+++	+++	+++	++	·	++
·	·	+	+	+	+	·	++	++	·
·	·	·	++	+	++	·	+	+	++
·	++	++	++	+	++	·	+	++	++
·	+	·	+	·	·	·	·	·	+
·	·	·	++	+	++	·	+	+	+
·	+	+	+++	+	+++	+	·	++	++
·	+	·	·	++	·	·	·	++	+
·	·	+	+	++	·	·	+	++	++
·	·	+	++	++	·	+	·	·	++
·	·	·	++	+	+	·	·	·	+
·	+	·	++	+	+	·	+	·	++
·	·	·	·	+	·	·	·	·	++
+	++	·	+++	·	++	·	++	·	++
·	·	·	·	·	·	·	·	·	+
·	+	·	++	+	·	+	+	·	+
·	++	+	++	+	++	+	·	++	++
+	·	+	+	+	·	+	·	+	++
·	++	+	++	+++	+	++	++	++	++
·									
+	+	++	++	++	+	++	+	+	++
+	++	++	+++	++	++	+	++	+	++